HOROGRAPHIA TRIGONOMETRICA,

SEU

METHODUS ACCURATISSIMA ARITHMETICE

PER

SINUS ET *TANGENTES*,

Horologia quævis ſolaria in Plano ſtabili qualitercunque ſituato, etiam declinante & ſimul inclinato, facili negotiô deſcribendi, & quædam alia, quæ Vialia dicuntur &c. cum ſuis fundamentis & rationibus in gratiam aliorum exhibita.

AUTHORE

P. BERNARDO GRUBER, Sacri Ordinis Ciſtercienſis, in Monaſterio B. V. MARIÆ de Alto-Vado Profeſſo, in Collegio Archi-Epiſcopali Pragæ AA. LL. & Philoſophiæ Profeſſore.

Annô Domini M. DCC. XVIII.

Vetero-Pragæ, Typis Wolffgangi Wickhart, Archi-Epiſcopalis, nec non Inclytorum Regni Boëmiæ Statuum Typographi.

REVERENDISSIMO
AC
CELSISSIMO
PRINCIPI,

DOMINO DOMINO
FERDINANDO
E COMITIBUS
DE
KHÜNBURG,
DEI, & Apoſtolicæ Sedis Gratiâ
ARCHI-EPISCOPO
PRAGENSI,
Sacri Romani Imperii PRINCIPI,
LEGATO NATO,
Sacræ Cæſareæ Regiæque Majeſtatis
Intimo Conſiliario, Inclyti Regni Boëmiæ
PRIMATI,
Nec non
Almæ Univerſitatis Carolo-Ferdinandeæ Pragenſis
Ampliſſimo, Perpetuóque
CANCELLARIO,
Domino Domino Gratioſiſſimo.

REVERENDISSIME AC CELSISSIME PRINCEPS,

DOMINE DOMINE GRATIOSISSIME.

D*Um è cim̃eriis propè difficultatum à tenuitate mea diſcuſſarum umbris, in lucem publicam prodire geſtit Horographia mea, ſanè non aliis, quàm fulgidiſſimis* Tuæ *Gratiæ* Reverendiſſime ac Celſiſſime Princeps *illuſtrari anhelat radiis, illuſtriſſimam ex hoc ſolo ſe futuram rata, ſi ſereniſſimum ingenitæ* Tibi *Clementiæ Vultum in eam reflexeris. Et verò, cui calamum ſtrinxerim auſpicatiùs, aut cui ingenii mei partum detulerim feliciùs, quàm* Tibi Reverendiſſime Archi-Præſul? *quis enim neſciat Divinâ Lege cautum:* Cùm meſſueritis ſegetem, feretis manipulos ſpicarum, primitias meſſis veſtræ ad Sacerdotem, qui elevabit faſciculum coram Domino, ut acceptabile ſit pro vobis. *Levit. 23. v. 10.*

Obsequor legis mandato, & Tibi Antistes Magne, & Regni Primas, *hunc primogenium laborum meorum fructum* (*quem retroactô quadrienniô, dum annuente* Tuâ *Gratiâ in Celeberrimo* Tuo *Pragensi Collegio geminum Philosophicum profiterer Cursum, suis temporum intervallis compilavi,*) *lubens meritóque submississimè defero atque dedico, ut per* Te *coram Domino levatus, acceptabilior sit, cui militat omnis noster labor. Age ergo* Princeps Celsissime, & Tuis *Aris reverentissimè dicatam hanc pagellam è tholo appendi sustine, eam dignitatis, summíque fastigii* Tui *fulgentissimâ luce, quâ velutì clarissimus Phœbus universum Horizontem Czechicum irradias, benignissimè fove*, & *gloriosissimô* Celsissimi Tui Nominis *charactere authentiza*; *sícque eam* (*quod unicum meum votum est*) Tuam *facies, arg. Cap. 22. de Præbendis in 6.* & §. *6. de Concept. ff.* omnia nostra facimus, quibus auctoritatem nostram impertimur. *Pro qua ego summa Gratia* Tibi *æternum devotus existam*

Reverendissimæ Celsitudinis Tuæ

humillimus cliens

Bernardus Gruber.

FACULTAS ORDINIS.

EGo infrà ſcriptus præſentibus facultatem facio, ut libellus, cui titulus: *Horographia Trigonometrica, ſeu Methodus accuratiſſima arithmeticè per Sinus & Tangentes Horologia quævis ſolaria &c. deſcribendi*, Authore R. P. Bernardo Gruber Ordinis noſtri Ciſtercienſis, in Monaſterio Beatæ Virginis MARIÆ de Alto-Vado Profeſſo, & in Collegio Archi-Epiſcopali Pragæ Philoſophiæ Profeſſore: ſi debitè cenſuratus, & approbatus fuerit, typis mandari poſſit. Actum in Monaſterio Beatæ Virginis MARIÆ de Oſſeco, die 7. Septembris, A. 1717.

(L.S.)

BENEDICTUS Abbas
Oſſecii, Viſitator &
Vicarius Generalis.

APPROBATIO CENSORIS.

QUantum præſenti opuſculo de Trigonometrica per Sinus atque Tangentes horologiorum deſcriptione Peritis juxta ac Tyronibus Mathematum accedat, & ad exactam illorum efformationem, & ad copioſam eruditionem, facilè perſpiciet, qui novit, quàm operoſi hìc requirantur conatus, ut viâ Geometricâ aliquid ad amuſſim neceſſariam perficiatur. Sanè Chriſtophorus Clavius in Gnomonices inventionibus feliciſſimus & ingenioſiſſimus, cùm libris quatuor ſcientiam hanc Geometrica methodo copiosè pertractâſſet, aſſerere non dubitavit: *perdifficile eſſe, nè dicam* (verba illius ſunt ad init. lib. 5. Gnom.) *fieri omnino non poſſe, ut in tanta multitudine occultarum linearum perpendicularium, atque parallelarum in nullum errorem labatur quis, etiamſi ea in re diu, multúmque ſe ſe exercuerit.* Quare & ipſe lib. cit. ad Sinus converſus modum indicavit, quo aliquid exactius, atque abſolutius hoc in ſtudio inveniri poſſit. Animadvertet proinde Lector φιλομαθής, quàm laudabilis, æſtimatáque iſthìc collata ſit opera; ſiquidem & perſpicuè, & ingenioſè, & citra ambages, ſuíſque illuſtrata demonſtrationibus videbit, quæ ad Horographicæ Scientiæ praxim feliciore negotio expediendam pertinent. Et gratum haud dubiè Authori digniſſimo dicet encomium, ratúmque meum habebit judicium, quod brevibus ſubſcripſi.

GEORGIUS THOMAS è S. J. AA. LL. & Philoſ. Doctor, & in Alma Cæſarea Regiáque Univerſitate Carolo - Ferdinandea Pragenſi Mathematum Profeſſor Regius, Publicus, ac Ordinarius.

Facultas Almæ Universitatis Carolo-Ferdinandeæ Pragensis.

IMPRIMATUR.

JOANNES FRANCISCUS LOW, Sac. Rom. Imp. & Provinciarum Hæreditariarum Eques ab Erlsfeld, Dominus in Logowitz, & Modletitz, Philosophiæ, J. U. & Medicinæ Doctor, ejusdémque Praxeos Professor Regius, Publicus, ac Ordinarius, Sacræ Cæsareæ Regiæque Majestatis Consiliarius, Sacri Lateranensis Palatii Aulæque Cæsareæ Comes ac Medicus: Inclytæ Facultatis Medicæ Senior, nec non Almæ Cæsareæ, Regiæque Universitatis Carolo-Ferdinandeæ Pragensis p. t. RECTOR MAGNIFICUS.

PRÆFATIO
AD LECTOREM.

NOvam, Lector Benevole, in lucem evulgo Horographiam, quam, postquam diu in assequenda methodo Geometrica delineandi horologia solaria, variáque efformandi Analemmata, unde desumerem ea, quæ ad absolutam horolabiorum descriptionem pertinent, desudâssem, eò ferventiùs meditari cœpi, quò majorem præ altera habere accurationem, facilitatem, & in delineando nitorem animadverti. Hæc enim Trigonometricis ac Astronomicis innixa principiis fallaciam non admittit, dum præmissô calculô Horographum, absque intricatorum circulorum copia, linearúmque occultarum perpendicularium & parallelarum confusione, horologium quodvis, etiam Geometricè procedentibus difficillimum, eâdem facilitate, ac quælibet obvia, describere docet sinè planorum deturpatione. Hanc autem, plurimorum desiderio satisfacere volens, exemplis utilitati Tyronum deservituris, itèm demonstrationibus (quarum plerarumque nomine declarationes intelligo,) illustravi, talitérque proposui, ut quivis modicam callens Arithmeticam, si eam attentè, & eô ordine, quô conscripta est, pervolvat, absque speciali Magistro, accedente tamen sedulô exercitiô, in Horographum perfectum evadere possit. Igitur fruere Benevole Lector hísce conatibus meis, & vale.

PARS I.

PARS PRIMA

IN QUA

Proponuntur & declarantur quædam ex Sphæra, Trigonometria, & Astronomia ad Gnomonicam Præliminaria.

CAPUT PRIMUM.

De prænoscendis ex Sphæræ Doctrina.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Explicatur Sphæra, ejúsque Partes in communi.

§. 1. *Sphæra* est Corpus unâ superficie comprehensum, ex cujus centro (C) omnes rectæ lineæ ad superficiem ductæ (CA, CB, CD, CI, CO. &c.) inter se sunt æquales. (*Fig. 1.*)

§. 2. *Diameter Sphæræ* est quævis recta per centrum descripta, & utrinque terminata in Sphæræ superficie; tales sunt RCH, ACB &c. quæ pariter sunt diametri Circulorum, in quorum peripheria terminantur. (*Fig. 1.*)

§. 3. *Circuli* in Sphæra *maximi* ſunt, qui Sphæram per centrum ſecant, ùt CADBM, CRIHO. *Non maximi* ſunt, qui naſcuntur, ſectione non per centrum factâ; talis eſt ELKM. (*Fig. 1.*)

§. 4. *Centrum Circuli* eſt punctum in ejus Plano, à quo peripheria undique æqualiter diſtat; hinc Circuli maximi habent centrum cum Sphæra commune.

§. 5. Puncta in ſuperficie Sphæræ, ex quibus Circuli deſcribi concipiuntur, vocantur *Poli*, & diameter ab uno Polo per centrum Sphæræ uſque ad alterum Polum protracta, dicitur *Axis* eorundem Circulorum; ſic Circulus HORI habet Polos Z, N, & Axem ZCN.

§. 6. Circulus dividitur in 360 partes æquales, adeoque quadrans Circuli in 90. Hæ partes vocantur *Gradus*, quorum ſinguli in 60 *Minuta prima*, & hæc ſingula in 60 *ſecunda &c.* ſubdividuntur, notantúrque Gradus circellô, minuta prima unô accentu, ſecunda duobus &c. Sic $23^{\circ}.\ 5'.\ 30''.$ legendum foret: 23 Gradus, 5 Minuta prima, 30 ſecunda.

PROPOSITIO II.

NUMERUS II.

De Axe & Polis Mundi, Circulíſque maximis in particulari.

§. 1. *AXis Mundi* eſt diameter (AB) circa quam omnia Aſtra ab Ortu in Occaſum motu Primi Mobilis moventur; puncta verò in ſuperficie Sphæræ (A, B) hunc axem terminantia dicuntur *Poli Mundi*; & quidem B *Boreus*, *Septentrionalis*, *Arcticus*, qui nobis

nobis semper conspicuus est; alter A *Australis*, *Meridionalis*, *Antarcticus*, qui à nobis non videtur. (*Fig. 1. 2.*)

§. 2. *Horizon* est Circulus Sphæræ cælestis maximus (ROHI) ex puncto, vertici habitantis directè imminente (Z) Zenith dicto, eíque diametraliter opposito (N) quod Nadir appellatur, tanquam polis suis descriptus. (*Fig. 1.*)

§. 3. *Æquator* seu *Æquinoctialis*, est Circulus maximus Sphæræ cælestis (CD4E) cujus Poli sunt ijdem cum Polis mundi A, B. Dicitur Æquinoctialis, eò, quòd Sole eum attingente, dies nocti per totum mundum æqualis sit. (*Fig. 2. 27.*)

§. 4. *Meridianus* est Circulus maximus (ADBE) transiens per Polos mundi, & per Zenith ac Nadir habitantis in loco dato, éstque tum ad Æquatorem, tum ad Horizontem rectus. Dicitur Meridianus, quia Sole in eo constitutô est Meridies in loco dato.

§. 5. Reliqui Circuli horarum Astronomicarum, seu à meridie & media nocte, sunt pariter Circuli maximi (A2B, A4B &c.) per Polos mundi descripti, & ad Æquatorem recti, habentes æquales ab invicem distantias, quas arcus Æquatoris intercepti (D 2, 2. 4, 4. 6, &c.) metiuntur. Cùm proindè Æquator divisus sit in 360 gradus (juxtà Num. I. §. 6. suprà) & horæ astronomicæ, seu à meridie & media nocte numerentur 24, patet singulis horis gradus 15 competere, semissibus horarum 7 Gr. 30 M. & quadrantibus 3 Gr. 45 M.

Nota, in figuris omissos esse Circulos horarum 1. 3. 5. 7. 9. 11. ob parvitatem figurarum.

§. 6. Colligitur ex §. 4. hìc: quemlibet Circulum horarium, ſeu per Polos mundi transeuntem, eſſe Meridianum alicujus loci, ad cujus nimirùm Horizontem rectus eſt.

§. 7. Circuli Verticales ſunt Circuli maximi, per Zenith & Nadir incedentes, ad Horizontem recti. *Verticalis Primarius* eſt (CZFN) qui Meridianum in Zenith & Nadir ad angulos rectos interſecat, transítque per communem ſectionem Æquatoris cum Horizonte, adeoque puncta veri Ortûs & Occasûs pertranſit, nempe illa, in quibus Sol, in æquinoctio dum oritur & occidit, Horizontem attingit. (*Fig. 2.*)

§. 8. *Ecliptica* eſt Circulus maximus (♋ C ♑) obliquè interſecans Æquatorem, faciens cum eo angulum 23 Gr. 30 Min. quanta videlicet eſt maxima Solis declinatio. Per hunc Circulum Solem ferri ab occaſu in ortum concipiunt Aſtronomi, ità ut quovis die ad unum ferè gradum progrediens Eclipticam intrà annum abſolvat.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

De Signis Zodiaci, & Parallelis Solis.

§. 1. *Signa Zodiaci* ſunt certæ conſtellationes circa Eclipticam, numerô duodecim. Quorum nomina ſunt

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Aries,	Taurus,	Gemini,	Cancer,	Leo,	Virgo,
♎	♏	♐	♑	♒	♓
Libra,	Scorpius,	Arcitenens,	Caper,	Amphora,	Piſces.

Hæc

Hæc Signa, quorum priora ſex ſunt borealia, & ſex poſteriora auſtralia, dividunt Eclipticam in duodecim partes æquales, ſingulas graduum 30, ità ut initium primi & ſeptimi Signi, hoc eſt ♈ & ♎ ſit in ipſis punctis æquinoctialibus, in quibus Ecliptica Æquatorem ſecat. Eſt autem æquinoctium vernum Sole in initio Arietis exiſtente, quod evenit circa diem 21 Menſis Martij, & autumnale in principio Libræ circa diem 23 Septembris. (*Fig. 2.*)

§. 2. *Paralleli Solis* ſunt Circuli non maximi, æquidiſtantes Æquatori, quos Sol extra initium Arietis & Libræ conſtitutus, motu raptûs deſcribit; ſic, dum ad initium Cancri & Capricorni pertingit, deſcribit Parallelos ♋ FG, KO ♑; qui paralleli, quia ultra eos Sol ab Æquatore nunquam recedit, verùm, cùm ad eos pervenerit, rurſus ad Æquatorem convertitur, vocantur *Tropici*, & quidem ſuperior Tropicus Cancri, inferior Tropicus Capricorni. Atque ad horum duorum ſimilitudinem reliqui intermedij concipi debent.

§. 3. Parallelum quemlibet, unà cum Æquatore, exceptis Tropicis, bis in anno Sol decurrit, nempe Æquatorem in æquinoctio verno & autumnali; parallelum verò, cùm duas æquales ex eadem Eclipticæ parte, à proximo æquinoctio diſtantias attingit, quales v. g. ex parte boreali ſunt initium ♉ & ♍, ♊ & ♌; aut ex parte auſtrali initium ♏ & ♓, ♐ & ♒.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

Exponuntur reliqua huc ſpectantia.

§. 1. *LOngitudo Solis* eſt arcus in Ecliptica ab Arietis principio per ordinem Signorum uſque ad locum Solis numeratus, ùt ſi Sol exiſtat in gradu tertio Leonis, erit arcus 123 graduum Solis longitudo, nempe quatuor Signa ♈, ♉, ♊, ♋, (quibus 120 gradus competunt) & tres gradus in ſigno ♌.

§. 2. *Diſtantia Solis à proximo Æquinoctio*, eſt arcus in Ecliptica ab alterutro æquinoctialium punctorum, id eſt, vel ab initio ♈, vel ab initio ♎, uſque ad locum Solis, ſive juxtà Signorum ordinem, ſive contra & retrogradè numeratus, non excedens gradus 90. Hanc autem, cognitâ priùs Longitudine Solis, ſic reperies: Si Longitudo Solis nulla fuerit, aut 180 vel 360 graduum, diſtantia Solis à proximo æquinoctio etiam nulla erit; ſi Longitudo Solis fuerit 90 graduum, aut minor, erit hæc ipſa diſtantia Solis à proximo æquinoctio; ſi major fuerit 90 gradibus, ſed nondum 180, ſume ejus complementum ad ſemicirculum; ſi major ſemicirculô, ſed tres quadrantes, id eſt 270 gradus non exceſſerit, ſubtrahe ex ipſa gradus 180; ſi tandem etiam 270 gradibus major fuerit, accipe ejus complementum ad totum Circulum, id eſt, ſubtrahe eam ex 360 gradibus, & habebis diſtantiam Solis à proximo æquinoctio quæſitam.

In

In Exemplo.

Sit Longitudo Solis			Erit Solis diſtantia à prox: Æquin.
° ′			° ′
15. 30.	-	-	15. 30.
90. 0.	-	-	90. 0.
180. 0.	-	-	0. 0.
99. 37.	-	-	80. 23.
199. 15.	-	-	19. 15.
270. 0.	-	-	90. 0.
320. 6.	-	-	39. 54.

§. 3. *Declinatio Solis* eſt arcus Circuli, per Polos mundi tranſeuntis, inter Æquatorem & locum Solis interceptus; ſic exiſtentis Solis in Z, declinatio eſt E Z. (*Fig. 2.*)

§. 4. *Altitudo* ſeu *Elevatio Poli* eſt Meridiani arcus (HB) Horizonte (HR) & Polô (B) terminatus, cujus complemento (EH) æqualis Meridiani arcus (RD) inter Horizontem & Æquatorem interceptus eſt altitudo Æquatoris. (*Fig. 2.*)

§. 5. *Altitudo Solis*, aut cujuscunque Aſtri, eſt arcus circuli verticalis inter Aſtrum & Horizontem interpoſitus; ſic Solis altitudo eſt LG, ſi is in puncto G exiſtat. (*Fig. 5.*)

§. 6. *Azimuth Solis* eſt arcus Horizontis comprehenſus inter Meridianum & verticalem Circulum per locum Solis tranſeuntem, & angulus ad verticem hôc arcu menſuratus, dicitur azimuthalis, ſic Solis in G conſtituti azimuth eſt RL, eíque æqualis angulus RZL azimuthalis. Poteſt autem accipi azimuth, vel à parte meridionali, vel à parte ſeptentrionali, ſic RL eſt azimuth à parte meridionali, ejúsque

ejúsque ad ſemicirculum complementum HE azimuth à parte ſeptentrionali.

§. 7. *Latitudo loci*, eſt arcus Meridiani (DZ) inter Zenith & Æquatorem interjacens, Elevationi Poli (HB) æqualis.

§. 8. *Aſcenſio recta* Sideris eſt arcus Æquatoris (ex. gr. EI) ab initio ♈ uſque ad Circulum horarium (BI) per locum ſideris (G) tranſeuntem computatus. (*Fig. 5. 6.*)

CAPUT II.

De prænoſcendis ex Trigonometria.

TRigonometria eſt ſcientia ex tribus Trianguli partibus inveniendi reliquas, ex. gr. ex datis ſeu notis duobus lateribus atque uno angulo, tertium latus, aut reliquos angulos. Hæc duplex eſt: *Plana*, quæ triangula rectilinea, & *Sphærica*, quæ triangula ſphærica reſolvit.

PROPOSITIO I.

NUMERUS V.

Declarantur Termini in Trigonometria uſitati.

§. 1. ARcus vocatur quælibet peripheriæ portio minor ſemicirculô, ùt ADF, BF. *Complementum* verò arcus ille, quô aliquis arcus à quadrante deficit, aut eundem excedit. Sic FD eſt complementum arcûs FB, item arcûs ADF, niſì arcûs alicujus deſideretur complementum ad ſemicirculum, tunc enim arcûs AF complementum ad ſemicirculum

circulum erit BF. Si tamen ſimpliciter *complementum* proferatur, intelligendum eſt in priori ſenſu. (*Fig. 3.*)

§. 2. *Sinus* alicujus arcûs eſt perpendicularis ab una extremitate arcûs in diametrum per alteram extremitatem ejusdem arcûs transeuntem demiſſa; ſic recta FE eſt ſinus arcûs BF, itèm arcûs ADF, & IF ſinus arcûs DF; quadrantis verò AD, ſeu 90 graduum ſinus eſt DC, éſtque ipſa ſemidiameter, dicta *Sinus totus* aut *Radius*.

§. 3. *Tangens* eſt recta ſinui parallela (id eſt: æquidiſtans) unam extremitatem arcûs tangens, occurrénsque per alteram extremitatem transeunti diametro; ſic BG eſt tangens arcûs BF, & AF; recta verò CG dicitur *Secans* eorundem arcuum BF & AF. Similiter CH eſt ſecans, ſicut & DH tangens, & FI ſinus arcûs DF.

§. 4. *Chorda* vocatur recta ſubtendens arcum; ſic recta AK eſt chorda arcûs ALK.

§. 5. Sinus, Tangentes, & Secantes complementorum (dicti etiam Co-ſinus, Co-tangentes, Co-ſecantes) ſunt ſinus, tangentes, & ſecantes illorum arcuum, qui complementa ſunt; ſic EF eſt Co-ſinus, ſeu ſinus complementi, BG Co-tangens, & CG Co-ſecans arcûs DF. Similiter recta AK eſt chorda complementi arcûs DK.

§. 6. Sinus, Tangentes, Secantes, & Chordæ arcuum, ſunt etiam ſinus, tangentes &c. angulorum, qui iisdem arcubus menſurantur; ſic ſinus EF arcûs BF, eſt etiam ſinus anguli ECF: chorda AK arcûs ALK, etiam eſt chorda anguli ACK &c.

Notandum: quòd, dum angulus tribus litteris exprimitur, illa, quæ angulo adſcripta eſt, in me-

dio pronuncietur; ùt, si in Triangulo DCH angulum C nominare velim, dicere debeo: angulus HCD, aut DCH.

§. 7. Porrò respectu Radii, seu Sinûs totius in partes 10000000 divisi, inventi sunt Sinus, Tangentes, & Secantes singulorum in Quadrante arcuum, unius Minuti primi differentiam habentium, quorum Tabulas, unà cum Logarithmis sinuum & tangentium, numerorúmque ab unitate ad 10000 naturali serie crescentium pro usu nostro necessarias Adrianus Vlacq suppeditat. Chordarum Tabulas vide in fine hujus opusculi.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VI.

De Usu Calculi Trigonometrici.

§. 1. QUoniam in Triangulo quocunque datis tribus ad eruendum quartum terminum per Regulam proportionum, vulgò *Trium*, aut *De-Tri* dictam, proceditur, si calculare per numeros vulgares volueris, numerum ordine secundum multiplica per tertium, & productum divide per primum; quotus (post patenthesim inventus) erit quartus quæsitus. Si verò placet calculare per Logarithmos eorum (quem modum facilitatis & velocitatis gratiâ servabo) Logarithmo numeri secundi adde Logarithmum numeri tertii, & ex summa Logarithmorum subtrahe Logarithmum numeri primi; residuum erit Logarithmus numeri quarti quæsiti.

Exemplum.

Exemplum.

In Triangulo CFE (*Fig. 3.*) esto linea CF partium 42, & angulus ECF mensuratus arcu BF 40 grad., oporteátque invenire lineam EF per sequentem analogiam.

Ut Sinus totus *ad Sinum 40 grad.*
ità linea CF 42 part. *ad EF partium - - .*

Primò per numeros vulgares.

Excerpe ex Tabulis Sinuum &c.

Sinum 40 grad. -	6427876	
CF partium - -	42	multipl.
	12855752	
	25711504	
Productum -	269970792	

A

quô divisô - 269970792 / per Radium 1 0000000 (26 $\frac{9970792}{10000000}$

obtinetur quartus terminus quæsitus in A, aut potiùs 27, cùm fractio parùm ab integro deficiat.

Secundò per Logarithmos.

Excerpe Logarithmum Sinûs 40 gr.	9.	8080675
Ex Tab. poster. Logar. 42. part. adde	1.	6232493
Et ex Summa - - -	11.	4313168
Subtrahe Logarithmum Radii -	10.	0000000
Remanet Logarith. 27 partium -	1.	4313168

Igitur EF linea inventa est partium 27 cum aliquali defectu minimè curando.

§. 2. Si Logarithmus per operationem inventus & in Tabula posteriori quærendus, ibidem exactè

non reperiatur, quæratur inter Logarithmos majorem *Caracteristicam* (id est, primam à sinistris figuram ante punctum positam) habentes, & sic invento, aut proximè ei simili Logarithmo annexus in margine numerus totidem figuris dextimis in fractiones decimales conversis corrigatur, quot unitatibus Caracteristica Logarithmi ibidem reperti Caracteristicam Logarithmi per operationem inventi excedit. In exemplo: Sit inventus per operationem Logarithmus 2. 5166705, qui, cùm non reperiatur debitè inter Logarithmos caracteristicâ 2. signatos, quæsitus inter Logarithmos caracteristicam 3. habentes designat numerum $328\frac{6}{10}$, quam fractionem & alias similes sufficiet interpositis duobus punctis designare, ùt 328 : 6. Si Logarithmi in exemplo adducti caracteristica fuisset 1., numerus inventus esset $32\frac{86}{100}$, seu 32 : 86. & si caracteristica fuisset 0., esset inventus numerus $3\frac{286}{1000}$ seu 3 : 286.

§. 3. Si Logarithmus Radii, seu Sinûs 90 graduum, veniat addendus aut subtrahendus, sufficit Logarithmi alterius caracteristicam decade augere aut minuere; Sic Logarithmo 11. 4313168 in exemplo §. 1. satìs fuisset rejicere sinistimam unitatem pro inveniendo Logarithmo 1. 4313168.

§. 4. Secantium Logarithmi inveniuntur, si ex Sinûs totius duplicato Logarithmo sinus complementi illius arcûs aut anguli, cujus Secans quæritur, subtrahatur, residuum enim erit Logarithmus quæsitus.

In exemplo, quæratur Secans 40 graduum:

Radii Logarithmus duplicatus —	20. 0000000
Logarithmus Co-ſinûs 40. grad.	9. 8842540 *s*.
Logarithmus Secantis 40. grad.	10. 1157460

Nota: Literam *s* Logarithmo poſtpoſitam indicare ſubtractionem, *a* additionem, *r. a.* radiô additô, *r. s.* radiô ſubtractô.

§. 5. Complementum Arithmeticum alicujus Logarithmi eſt, illius Logarithmi & Logarithmi Sinûs totius differentia;

ſic ex Logarithmo Radii	10. 0000000
ſubtraho ex. gr. Logar. Sinûs 40 Gr.	9. 8080675
ut habeam Complementum Arith.	
Logarithmi Sinûs 40 Gr.	0. 1919325

§. 6. Cæterùm ità ſunt diſpoſitæ Tabulæ Sinuum &c. ut Graduum cum ſuis Minutis (Primis) ex parte una inventorum, nempe Graduum in Fronte, & in margine Minutorum, habeatur in folio oppoſito in eadem linea complementum. Sic 40 Gr. 15 M. reperitur complementum 49 Gr. 45 M. Arcûs 74 Gr. 13 M. complementum 15 Gr. 47 M.

PROPOSITIO III.

NUMERUS VII.

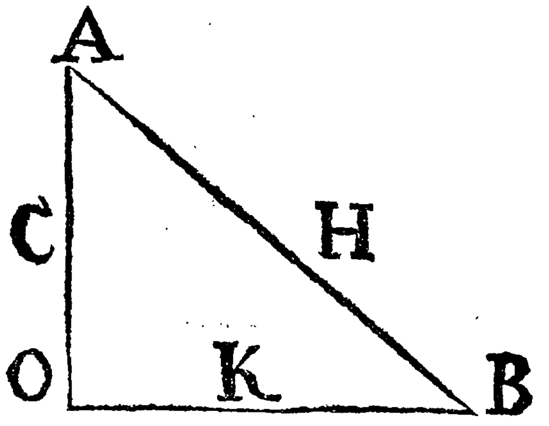
De Analyſi Triangulorum Rectilineorum & Sphæricorum Rectangulorum.

ANalyſis idem eſt, ac *Reſolutio*, quæ hìc conſiſtit in deductione termini ignoti in Triangulo propoſito ex tribus terminis datis, nam præter duos datos etiam Angulus Rectus in ſequentibus Reſolutionibus requiritur. Pro quibus notetur

Primò. Triangulum aliud eſſe Rectangulum, quod unum angulum rectum, id eſt 90 grad. habet; & aliud Obliquangulum, quod angulô rectô caret.

Secundò. Quòd in Triangulo quovis Rectangulo Latus maximum, nempe Angulo recto oppoſitum vocetur Hypotenuſa, reliqua autem latera Crura appellentur; at in Triangulis Obliquangulis ſimpliciter Latera nominentur.

Tertiò. In omni Triangulo Rectilineo, omnes tres angulos ſimul ſumptos æquales eſſe ſemicirculo ſeu duobus rectis, nempe 180 Grad. per 32. I. Evcl. adeoque in Rectangulo duos angulos acutos eſſe æquales quadranti (quod tamen in Sphæricis non ſuccedit,) hinc cognitô unô acutô (id eſt, minore 90 gradibus) cognoſcitur alter, quia unus alterius eſt complementum.



NUMERUS VIII.
Resolutio Triangulorum Rectilineorum Rectangulorum.

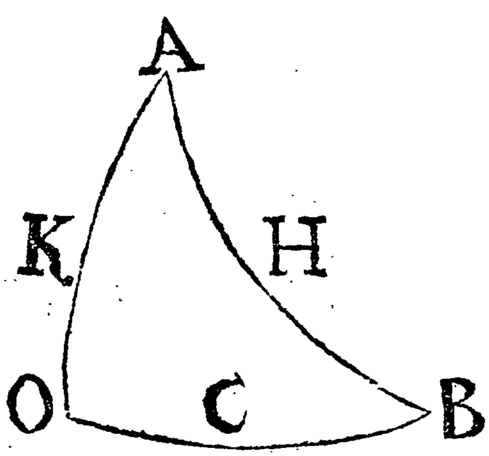
Data.	Quæsita.		Operatio.
Crus utrumque C & K.	Angulus A.		C. K :: O. tA.
	Hypotenusa H.	1mò.	C. K :: O. tA
		2dò.	sA. O :: K. H.
		Aut	O. SB :: K. H.
Anguli cum Crure C.	Crus K.		O. tA :: C. K.
		Aliter	tB. O :: C. K.
	Hypotenusa H.		sB. C :: O. H.
		Aliter	O. SA :: C. H.
Anguli cum H.	Crus K.		O. sA :: H. K.
Crus K cum Hypotenusa H.	Angulus A.		H. K :: O. sA.
	Crus C.	1mò	H. K :: O. sA.
		2dò.	O. sB :: H. C.

Clavis:

O indicat Radium seu Sinum totum. s - Sinum. t - tangentem. S - Secantem. sc - sinum complementi. tc - tangentem complementi. &c.

Quatuor puncta :: denotant eandem proportionem esse termini tertii ad quartum, quæ est primi ad secundum. Hinc ex. gr. C. K :: O. tA. : sic lege: Ut Crus C ad Crus K; ità Sinus totus ad tangentem anguli A.

NUME-



NUMERUS IX.
Reſolutio Triangulorum Sphæricorum Rectangulorum.

Data.	Quæſita.	Operatio.	§
Angulus A cum Hypotenuſa H.	Crus C ang. A oppoſ.	O. sH : : sA. sC.	1
	Crus K ang. A adjac.	O. scA : : tH. tK.	2
	Alter Angulus B.	O. scH : : tA. tcB.	3
Augulus A cum oppoſito Crure C	Alterum Crus K.	O. tC : : tcA. sK.	4
	Alter angulus B.	scC. scA : : O. sB.	5
	Hypotenuſa H.	sA. sC : : O. sH.	6
Angulus A cum Crure adjacente K.	Angulus B Cruri K opp.	O. scK : : sA. scB.	7
	Crus C ang. A oppoſit.	O. sK : : tA. tC.	8
	Idem aliter :	tcA. sK : : O. tC.	9
	Hypotenuſa	scA. tK : : O. tH.	10
Hyppotenuſa cum Crure K.	Ang. A Cruri K adjac.	O. tcH : : tK. scA.	11
	Ang. B Cruri K oppoſ.	sH. sK : : O. sB.	12
	Crus alterum C.	scK. scH : : O. scC.	13
Crus utrumque C & K.	Hypotenuſa H.	O. scK : : scC. scH.	14
	Ang. A Cruri C oppoſ.	O. sK : : tcC. tcA.	15
	Ang. B Cruri K oppoſ.	O. sC : : tcK. tcB.	16
Angulus uterque A & B.	Hypotenuſa H.	O. tcB : : tcA. scH.	17
	Crus C ang. A oppoſit.	sB scA : : O. scC.	18
	Crus K ang. B oppoſit.	sA. scB : : O. scK.	19

Prætereo hìc reſolutionem Triangulorum obliquangulorum, tumSphæricorum,tum Rectilineorum, eò, quòd rarò adhibebitur, & in libello ſinuum &c. Vlacq luculentè habeatur, quò etiam Lectorem per citationes deducam.

CAPUT

CAPUT III.

De Resolutione quarundam Quæstionum Astronomicarum.

PROPOSITIO I.

NUMERUS X.

Convertere Gradus Æquatoris in Tempus, & vicissim.

§. 1. Cùm 360 Gradus sint mensura viginti quatuor horarum, innotescit quoque per Regulam Proportionum, quot horæ aut minuta horaria (quorum sexaginta unam horam constituunt) datis gradibus mensurentur, & vicissim. Fiat ergo: ùt 360 gradus ad 24 horas; ità Æquatoris gradus tot, ad tot horas &c. juxtà quam proportionem una hora continet Gradus 15, media hora 7 Gr. 30 M., quadrans horæ 3 Gr. 45 M. &c. ùt jam innui NUM. II. §. 5. hìc. In praxi: dividantur propositi gradus per 15, & quotus (seu quotiens) dabit horas: sicut & minuta Æquatoris per 15 divisa, dabunt in quotiente minuta horaria. Si post divisionem Graduum gradus aliquot remaneant, multiplicentur per 60, fiéntque minuta graduum, quæ, adjectis aliis Æquatoris minutis, divisa per 15, dabunt minuta horaria quæsita.

Exempli gratiâ: Sint 86 gradus, & 15 minuta in tempus convertenda:

In primis gradus - - - - 86 (5
dividantur per - - - - 15
75
11

dat quotiens post parenthesim horas 5.
Quia verò post divisionem remanent gradus 11
multiplicentur per - - - 60
huic producto 660
suprà annexa gradibus minuta addantur - 15
erit minutorum Summa - - - 675(45
quæ rursus divisa per - - - 15
60
75
dat in quotiente 45 minuta horaria. 15
75

Igitur 86 gradus Æquatoris & 15 minuta, conversa in tempus, dant 5 horas, & 45 minuta horaria.

§. 2. Ut vicissim tempus seu horæ convertantur in Æquatoris gradus, multiplicentur tam minuta, quàm gradus per 15, & obtinebitur quæsitum; hôc tamen observatô, ut ex producto minutorum toties 60 abjiciantur, quoties possunt (quod fieri potest adminiculô divisionis) & tot gradus producto graduum addantur, quoties 60 abjecta sunt.

In Exemplo. Vis horas 4. 45 min. convertere in Æquatoris gradus:

Multiplica horas - - 4 itèm minuta - 45
per - - 15 - - - 15
habebis gradus - - 60. 225
45
& minuta - - 675

Quæ

Quæ minuta - -	675 (11
diviſa per 60 - -	60
dant in quotiente gradus 11, quibus	75
adjectis ad gradus 60, facta eſt conver-	60
ſio propoſiti temporis in G. 71. 15 M.	15

PROPOSITIO II.

NUMERUS XI.

Datis diſtantiâ Solis à proximo Æquinoctio & maximâ obliquitate Eclipticæ (23 gr. 30 min.) invenire Solis declinationem.

UT *Sinus totus*
Ad Sinum diſtantiæ ☉ à proximo Æquinoctio;
Ità Sinus maximæ obliquitatis Eclipticæ
Ad Sinum declinationis ☉ quæſitæ.

Exemplum.

Sit diſtant. ☉ à prox. æquin. 24 G. Sin. 9.6093133
Maximæ obliquit. Ecl. 23 G. 30 M. Sin. 9.6006997 *a.*
Declinationis quæſitæ 9 G. 20 M. Sin. 9.2100130 *rs.*

Demonſtratio.

(Fig. 4.) RBH eſt Meridianus, DVE Æquator, PSE Ecliptica, locus ☉ in Ecliptica S, Diſtantia ☉ à proximo Æquinoctio ES, VSB Circulus horarius per locum ☉ tranſiens, VS Declinatio Solis, quæ, datis in triangulo EVS ad V rectangulo hypotenusâ ES cum angulo maximæ obliquitatis Eclipticæ, ſeu maximæ declinationis Solis VES innoteſcit per NUM. IX. §. 1. hìc.

Tabula Declinationis Solis ad singulos Eclipticæ Gradus.

Sig.	♈ °	♎ ′	♉ °	♏ ′	♊ °	♐ ′	
°	°	′	°	′	°	′	
0	0.	0	11.	30	20.	12	30
1	0.	24	11.	51	20.	25	29
2	0.	48	12.	12	20.	37	28
3	1.	12	12.	33	20.	49	27
4	1.	36	12.	53	21.	0	26
5	2.	0	13.	13	21.	11	25
6	2.	23	13.	33	21.	22	24
7	2.	47	13.	53	21.	32	23
8	3.	11	14.	13	21.	42	22
9	3.	35	14.	32	21.	51	21
10	3.	58	14.	51	22.	0	20
11	4.	22	15.	10	22.	9	19
12	4.	45	15.	28	22.	17	18
13	5.	9	15.	47	22.	25	17
14	5.	32	16.	5	22.	32	16
15	5.	55	16.	23	22.	39	15
16	6.	19	16.	40	22.	46	14
17	6.	42	16.	57	22.	52	13
18	7.	5	17.	14	22.	57	12
19	7.	28	17.	31	23.	3	11
20	7.	50	17.	47	23.	7	10
21	8.	13	18.	3	23.	12	9
22	8.	35	18.	19	23.	15	8
23	8.	58	18.	34	23.	19	7
24	9.	20	18.	49	23.	22	6
25	9.	42	19.	4	23.	24	5
26	10.	4	19.	18	23.	26	4
27	10.	26	19.	32	23.	28	3
28	10.	47	19.	46	23.	29	2
29	11.	9	19.	59	23.	30	1
30	11.	30	20.	12	23.	30	0
	♓	♍	♒	♌	♑	♋	Sig.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XII.

Datis elevatione Poli, & horâ ortûs Solis aut occasûs, invenire ejus Declinationem.

UT Sinus totus
Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi distantiæ ☉ à Meridiano
Ad Tangentem Declinationis Solis.

Exemplum.

Datâ Poli Elevatione 50 graduum, ponatur Sol oriri aut occidere horâ quartâ, ac proinde distantia Solis à Meridiano (quæ est Hora) esse 60 graduum, per NUM. X. §. 2. hìc.

Elevationis Poli 50gr.	- Co-tangens	9. 9238135	
Distant. ☉ à Merid. 60.	- Co-sinus -	9. 6989700	*a.*
Declinat. ☉ - - 22 gr. 46 M.	Tang.	9. 6227835	*r. s.*

Demonstratio.

In Triangulo BHI rectangulo (*Fig. 2.*) datur BH Elevatio Poli, cum angulo IBH, nempe horæ quartæ in gradus Æquatoris conversæ, quâ Sol in I constitutus oritur; quibus cognitis invenitur (per Cap. IV. Pr. 16. Vlacq.) IB, aut potiùs ejus complementum, quæ est Solis declinatio, cùm IB sit complementum Declinationis ☉ quæsitæ.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XIII.

Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis invenire horam Ortûs & Occasûs ☉.

UT Sinus totus
Ad Tangentem Declinationis Solis;
Ità Tangens Elevationis Poli
Ad Sinum complementi alicujus arcûs,

qui in horas conversus (per NUM. X. §. I. hìc) si declinatio ☉ borealis fuerit, dat Solis Ortum; si australis, Occasum. Est autem declinatio Solis borealis, dum Sol Signa borealia decurrit, quod fit ab Æquinoctio Verno usque ad Autumnale; australis, dum Sol ab Æquinoctio Autumnali usque ad Vernum perlustrat signa australia.

Exemplum.

Sit declinatio ☉ 20 Gr. 12 M. & Elevatio Poli 50 Gr.

Declinationis ☉ 20 G. 12 M. Tangens	9.5657633	
Elevationis Poli 50. G. Tangens -	10.0761865	*a.*
Arcûs - - - 64. G. Co-sinus -	9.6419498	*r. s.*

qui resolutus in tempus, indicat horâ 4. 16 Min. Solem oriri, si ad Polum borealem declinet: aut occumbere, si declinet ad Polum austrinum. Cognitô jam Ortu Solis, habetur facilè tempus Occasûs, si hora Ortûs ex 12 horis subtrahatur. Idem est de præcognito Solis Occasu, ut ejusdem Ortus sciatur.

In exemplo: datô Ortu ☉ horâ 4. 16 Min. ut sciam ejus Occasum,

H. M.

	H.	M.
ex - - - -	12.	60
ſubtraho - - -	4.	16
Reſiduum eſt tempus Occaſûs ☉	7.	44.
E contra ſi Sol occidat horâ - -	4.	16.
ejus Ortus erit horâ - - -	7.	44.

Demonſtratio.

In triang. IHB rectang. (*Fig. 2.*) datis HB Elevatione Poli, & IB declinationis ☉ complementô, innotuit (per Num. IX. §. 11. hìc) angulus IBH Sole in ſignis borealibus exiſtente; conſtitutô autem in ſignis auſtralibus, in triangulo ARO rectang. datis: AR æquali HB, itèm AO, pariter declinationis ☉ complementô, repertus eſt angulus OAR, qui quærebatur.

PROPOSITIO V.

Numerus XIV.

Datis Elevatione Poli, Diſtantiâ Solis à Meridiano (ſeu Horâ in gradus Æquatoris conversâ) & Declinatione, invenire ejus Altitudinem.

§. 1. Sole extra Æquatorem exiſtente.

Fiat 1mò.

UT Sinus totus
Ad Sinum complementi diſtantiæ ☉ à Meridiano;
Ità Tangens complementi Elevationis Poli
Ad Tangentem arcûs primi *inventi.*

Ab

Ab hora ſexta matutina ad ſextam veſpertinam aufer *primum arcum* inventum à diſtantia Solis à Polo (id eſt, à complemento declinationis ☉, ſi ea fuerit borealis; aut à Summa quadrantis ſeu 90 graduum, & Solis declinationis, ſi ea fuerit auſtralis;) at verò ab hora ſexta veſpertina ad ſextam matutinam *arcum primum* inventum adde complemento declinationis Solis, ut habeatur *arcus ſecundus* inventus.

Fiat 2dò.

Ut Sinus complementi primi arcûs inventi
Ad Sinum complementi ſecundi arcûs inventi;
Itâ Sinus elevationis Poli
Ad Sinum Altitudinis Solis.

§. 2. Ad inveniendam Solis Altitudinem horâ ſextâ.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Sinus declinationis Solis
Ad Sinum altitudinis Solis.

§. 3. Ad inveniendam Altitudinem Solis in Æquatore exiſtentis.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi Horæ in Æquatore
Ad Sinum altitudinis Solis quæſitæ.

§. 4. Ut habeatur Solis altitudo in ipſo Meridie.

Adde complemento elevationis Poli Solis declinationem, ſi ea eſt borealis; aut ſubtrahe, ſi eſt auſtralis

auſtralis, ibi ſumma, hìc differentia erit altitudo Solis meridiana. In Æquinoctio autem altitudo Æquatoris, ſeu complementum elevationis Poli eſt Solis altitudo quæſita.

Exempla ad Elev. Poli 50 Gr.

Ad §. 1. Sit Declinatio ⊙ 23 Gr. 30 Min.

Exemplum I. pro hora 7. matutina, Sole in Boream declinante.

1mò. Diſt. ⊙ à Mer. 75 G. 0 M. Co-ſin. 9. 4129962
Elevatio Poli 50 G. 0 M. Co-tang. 9. 9238135 *a.*

Arcûs primi inventi 12 G. 15 M. Tang. 9. 3368097 *r.s.*

	°	'
Declinationis ⊙ 23 G. 30 M. complement.	66.	30
Arcus primus inventus ſubtrahatur	12.	15
Arcus ſecundus inventus - -	54.	15

2dò. *Arcûs ſecundi* inventi 54 G. 15 M. Co-ſin. 9. 7665985
Elevationis Poli 50 G. ſinus 9. 8842540 *a.*
19. 6508525
Arcûs primi inventi 12 G. 15 M. Co-ſin. 9. 9899973 *s.*
Altitudinis ⊙ - - 27 G. 15 M. ſinus 9. 6608552

Exemplum II. pro hora 7. veſpertina, Sole in Boream declinante.

1mò. *Arcus primus* inventus eſt idem, qui ſuprà.

	°	'
Declinationis ⊙ 23 G. 30 M. complementum	66.	30.
Arcus primus inventus addatur -	12.	15.
Arcus ſecundus inventus - -	78.	45.

2dò. Arcûs secundi inventi 78 G. 45 M.
Co-sin. 9. 2902357
Elevationis Poli - G. 50. o M. sin. 9. 8842540 *a.*

19. 1744897
Arcûs primi inventi - 12. 15. Co-sin. 9. 9899973 *s.*
Altitudinis ⊙ - 8. 48. sinus 9. 1844924

Exemplum III. pro hora 10. ante, aut 2. post meridiem Sole in austrum declinante.

1mò. Distantiæ ⊙ à Merid. 30 G. o M.
Co-sin: 9. 9375306
Elevationis Poli 50 G. o M. Co-tang. 9. 9238135 *a:*
Arcûs primi inventi 36 G. o M. Tang. 9. 8613441 *r.s.*

	°	′
Declinatio Solis - - -	23.	30
adde - - - - -	90	0
Summa quadrantis & Declin. ⊙ -	113.	30
Arcum primum inventum subtrahe	36.	0
Arcus secundus inventus - -	77.	30

2dò. Arcûs secundi inventi 77 G. 30 M.
Co-sin. 9. 3353368
Elevat. Poli 50 G. o M. Sinus - 9. 8842540 *a.*

19. 2195908
Arcûs primi inventi 36 G. o M. Co-sin. 9. 9079576 *s.*
Altitudinis ⊙ 11 G. 50 M. Sinus 9. 3116332

Ad §. 2. Si Solis declinatio 20 G. 12 M.
Elevationis Poli 50 G. o M. Sin. 9. 8842540
Declinationis ⊙ 20. 12 Sinus 9. 5381943 *a.*
Altitudinis ⊙ 15. 20 Sin. 9. 4224483 *r.s.*

Ad §. 3.

Ad §. 3.

Exemplum pro hora 8. ante, aut 4. post Meridiem.

Elevationis Poli	50 G.	0. M.	Co-sin.	9. 8080675
Dist. ☉ à Merid.	60.	0.	Co-sin.	9. 6989700 *a.*
Altitudinis Solis	18.	45.	Sinus	9. 5070375 *r. s.*

Ad §. 4. Elevationis Poli complem.	40 G.	40.
Declinat. ☉ ex. gr. 15 G.	borealis 15 *a.*	austr. 15. *s.*
Altitudines ☉ meridianæ - -	55 G.	- 25 G.

NUMERUS XV.

Demonstratio Num. præcedentis.

AD §. 1. In Triangulis ZGB obliquangulis (*Fig.* 5. 6. 7.) datis duobus lateribus, BZ complementô elevationis Poli, & BG distantiâ ☉ à Polo B (quæ declinante Sole in Boream est complementum declinationis ☉ IG, ùt apparet in *Fig.* 5. & 7. declinante verò in Austrum, ùt in *Fig.* 6. est aggregatum ex declinatione Solis IG & quadrante IB) cum angulo interjacente ZBG, nempe distantia Solis à Meridiano: proceditur (per Cap. V. Prop. IX. Vlacq) ad investigandum latus tertium ZG, quod est complementum Altitudinis Solis LG. Hinc demissâ priùs, ex Horizontis Polo, perpendiculari ZO in Circulum horarium IB, arcus primus inventus est OB, qui ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam (*Fig.* 5. & 6.) subtrahendus est ex distantiá Solis à Polo, nempe ex BG; & ab hora sexta vespertina ad sextam matutinam (*Fig.* 7.) Solis à Polo distantiæ BG addendus, ut habeatur Arcus secundus inventus OG &c.

Ad §. 2. (*Fig. 8.*) In Triang. CBZ ad B rectang. (cùm Circulus horæ 6. EB à Meridiano HBD quadrante distet in ♎, est enim DE quadrans) datis Cruribus: BZ complementô elevationis Poli, & BC declinationis ☉ EC complementô, reperitur per Num. IX. §. 14. hìc, Hypotenusa CZ, quæ est altitudinis Solis AC complementum.

Ad §. 3. In Triang. FDZ ad D rectang. (*Fig. 7.*) datis Crur. DZ Latitudine Loci, & DF arcu Æquatoris mensurante distantiam Solis à Meridiano, invenitur per Num. IX. §. 14. hìc, Hypotenusa FZ, aut potiùs FK altitudo Solis quæsita.

Ad §. 4. (*Fig. 8.*) Esto locus Solis declinationem borealem habentis in S, declinantis verò in austrum sit locus ☉ in M; patet arcum RS esse altitudinis Æquatoris DR & declinationis ☉ aggregatum, at RM esse ipsius DR & declinationis ☉ DM differentiam.

PROPOSITIO VI.

Numerus XVI.

Lineam Meridianam invenire ope solius observationis.

§. 1. Paretur Tabula plana (*Fig. 9.*) DFMR ex materia solida v. g. Platano, aut alio ligno nitido ad hoc idoneo, & ex punctо A describantur aliquot semicirculi, sicut & circellus circà centrum A. Tum Stylus BC conicæ figuræ à Tornatore accuratè elaboretur, ità, ut amplitudo basis B circellum non excedat, sed intrà illum firmiter collocari possit. Magnitudo tabulæ erit sufficiens, si radius AV (id est, semissis totius HV) longitudinis Styli duplus fuerit, quæ tamen longitudo Styli sit mediocris, &

quinque

quinque digitos non excedat, aliàs terminus umbræ difficulter diſtinguetur. His peractis

§. 2. Colloca tabulam exactè horizontaliter juxtà libellam, latere MF ad meridiem aliqualiter præcognitum directô; tum duabus circiter horis ante meridiem Styli debitè circello impoſiti obſerva umbram, donec ea in aliquo ſemicirculo terminetur, & fac acu ſignum v. g. *e*. Similiter obſerva poſt meridiem, donec umbra ad eandem peripheriam redeat, & notetur iterùm punctum v. g. *n*. Jam ſi arcum *en* in duas partes æquales ſecueris in *o*, erit ex centro A per *o* protracta linea meridiana quæſita.

Si in pluribus ſemicirculis puncta notentur, accuratior evadet operatio.

§. 3. Cautelæ tamen ſequentes adhibeantur.

1mò. Eligatur dies ſerenus, aëre vaporibus liberô; & quidem in Solſtitio æſtivo, aut ei proximus; nam in diebus à Solſtitio notabiliter diſtantibus alia eſt declinatio Solis ante, & alia poſt meridiem, ac proinde non eadem umbræ longitudo.

2dò. Ut eò magìs accuratè quæſita Meridiana deprehendatur, fiat obſervatio, poſtquam Sol eſt extra aleam refractionis, adeoque ad minus 45 grad. altus.

3tiò. Styli cuſpis C non ſit nimiùm acuta, ſed potiùs aliqualiter obtuſa, ſic enim meliùs umbræ terminus diſtinguetur.

Hæc quidem methodus inveniendi Meridianam à Trigonometria non dependet, placuit tamen eam proponere, eò, quòd ſimpliciſſima ſit, & ad invenienda, quæ infrà deſiderabuntur, percommoda; aliam proponam NUM. XXIV. hìc.

Habitâ unâ Meridianâ poſſunt plures inveniri, ſi ſuper aliud planum horizontale ſtabile, qua-

 lis

lis est mensa lapidea &c. stylus perpendiculariter erigatur, & linea umbrosa in ipso meridie (dum nempe in priori tabula inventa meridiana à termino umbræ à stylo projectæ attingitur) à perpendiculari stylo facta annotetur, hæc enim pariter erit linea meridionalis.

PROPOSITIO VII.

NUMERUS XVII.

Datis Declinatione, Azimuthô, & Altitudine Solis invenire Elevationem Poli.

§. 1. ANte solutionem inveniendi sunt omnes tres termini requisiti, nempe Solis Declinatio, Azimuth, & Altitudo, quod fiet ordine sequenti.

1mò. Per præcedentem NUM. XVI, quæratur linea meridiana, si aliunde inventa non habetur, sítque illa Ao (*Fig. 9.*); deinde duabus circiter horis ante, vel post meridiem unica umbra observetur, quocunque illa cadat, sive in S, sive in e &c. (adhibeantur tamen cautelæ §. 3.) vel etiam una reassumatur, quæ ad inveniendam Meridianam deserviit. Sit igitur observata v. g. umbra Ae circa horam 10, tum mensuretur angulus oAe, à Meridiana & umbra comprehensus, seu arcus oe, qui est *Solis azimuth.*

2dò. Exploretur Ae longitudo umbræ in partibus alicujus Mensuræ, similiter distantia puncti e ab apice Styli C, (*Fig. 10.*) atque ità in triang. CAe rectang. datis crure Ae cum Hypotenusa Ce innotescet per NUM. VIII. angulus ACe, qui est complementum altitudinis ☉. Fiat ergo:

Ut Ce *distantia termini umbræ ab apice styli*
Ad longitudinem umbræ in plano horizontali;
Ità Sinus totus
Ad Sinum complementi Altitudinis Solis.

3tiò. Pro declinatione Solis computa per Num. XXIII. hìc, Locum Solis in Ecliptica, seu Longitudinem Solis pro observationis tempore, quâ Longitudine ⊙ cognitâ innotescet quoque, per Num. IV. §. 2. hìc, distantia Solis à proximo Æquinoctio, & tandem hâc datâ cum maxima obliquitate Eclipticæ, per Num. XI. hìc, quæsita *Solis declinatio*.

§. 2. Datis jam requisitis Terminis proceditur ad operationem.

1. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum complementi Azimuth Solis;
Sic Tangens complementi Altitudinis ⊙
Ad Tangentem Arcûs primi.

2. *Ut Sinus altitudinis Solis*
Ad Sinum declinationis Solis;
Ità Sinus complementi Arcûs primi
Ad Sinum complementi Arcûs secundi.

Aufer Arcum primum ex secundo, remanebit complementum Elevationis Poli quæsitæ, si observatio juxtà cautelam 2dam Num. XVI. §. 3. Sole versùs Boream declinante, habita fuit; si tamen, datâ priùs accuratâ Meridianâ, etiam Sole in semicirculo Eclipticæ australi constitutô Altitudo Poli exploraretur, tota operatio esset eadem, exceptô, quòd *Arcûs secundi* sumi deberet complementum ad semicirculum, seu ad 180 gradus, & ex hoc complemento *Arcus primus* subtrahi. Deinde etiam Stylus

lus BC deberet esse minor, aliàs fors umbra ultra tabulam excurreret.

Exemplum. I.

	°	'
Esto ex observatione: Azimuthalis angulus	61,	40.
Altitudo Solis - - -	50.	38.
Declinatio autem Solis sit borealis maxima	23.	30.

1. Azimuth ☉	61 G.	40 M.	Co-sinus	9. 6763281
Altitudinis ☉	50.	38.	Co-tang.	9. 9140444 *a.*
Arcûs primi	21.	17.	Tang.	9. 5903725 *r.s.*
2. Declinat. ☉	23.	30.	Sinus	9. 6006997
Arcûs primi	21.	17.	Co-sin.	9. 9693212 *a.*
				19. 5700209
Altitudinis ☉	50.	38.	Sinus	9. 8882372 *s.*
Arcûs secundi	61.	17.	Co-sin.	9. 6817837
Arcus primus	21.	17.	subtr.	
Altitud. Æquat.	40.	0.		

adeoque Elevatio Poli 50 graduum.

Exemplum II.

	°	'
Esto declinatio Solis australis - -	3.	58.
Altitudo Solis observata - -	32.	39.
Azimuth Solis observatum - -	26.	58.

1. Azimuth Solis	26 G.	58 M.	Co-sin.	9. 9500095
Altitudinis ☉	32.	39.	Co-tang.	10. 1933067 *a.*
Arcûs primi	54.	17.	Tang.	10. 1433162 *r.s.*
2. Declinat. ☉	3.	58.	Sinus	8. 8399561
Arcûs primi	54.	17.	Co-sinus	9. 7662473 *a.*
				18. 6062034

Alti-

				18. 6062034
Altitudinis ☉ G. 32.M.39			Sinus	9. 7319961 *s.*
Arcûs secundi	85.	42	Co-sin.	8. 8742073
Qui subtrahatur ex semicirculo	180.	0		
Et ex hoc residuo	94.	18		
Arcus primus	54.	17		
Altit. Æquat. erit	40.	1		

Adeoque Elevatio Poli 49 G. 59 M. aut potiùs 50 G.

Notandum: Quòd error aliquot minutorum non sit curandus in præsenti, qui ex neglectu secundorum, & ex non sât accurata observatione oriri solet, cùm in gradibus Æquatoris 15 Minuta prima non nisì unum horarium minutum assequantur, quod sensibiliter tempus non variat. Hinc etiam talis observatio in ordine ad Horographiam fieri poterit post Æquinoctium autumnale, modò non nimìs Sol ab eo sit elongatus.

Numerus XVIII.

Demonstratio Num. præcedentis.

Ad §. 1. Esto Locus Solis in G, (*Fig. 11.*) per quem si ducatur Circulus verticalis ZGL, abscindet ille arcum horizontis RL, qui determinat angulum (cùm sit illius mensura) RZL, azimuth Solis in G existentis. Hic angulus azimuthalis repræsentatur per angulum oAe, *Fig. 9.*

Verùm, ut azimuthalis angulus securiùs mensuretur, duplica arcum oe, sítque duplus eon; pone unam circini cuspidem in e, & alteram diducas in n, habebitur chorda dupli azimuthi eun (*Fig. 10.*) cujus semisse eu sumptâ in partibus ejusdem mensuræ,

quâ umbra Ae mensurata fuit, dic: ùt Ae ad eu; ità sinus totus ad sinum azimuth Solis oAe, per Num. VIII.

Ad §. 2. In Triangulo GBZ obliquangulo (*Fig. 11. 12.*) dantur duo latera, GZ complementum altitudinis ☉, & GB complementum declinationis Solis (*Fig. 11.*) aut aggregatum ex Solis declinatione & quadrante (*Fig. 12.*) cujus complementum est GI ipsa Solis declinatio, sicut & arcûs GB in *Fig. 11.* per Num. V. §. I. hìc. In eodem Triangulo GBZ datur etiam angulus GZB, quia datur Azimuth OZG, id est RL; demissâ proinde ex G loco Solis, perpendiculari GO in Meridianum, reperitur (per Cap. V. Prop. XI. Vlacq) latus BZ, quod est Elevationis Poli HB complementum. Quòd verò arcûs secundi, si sole declinante in Austrum operatio & observatio habita fuerit, sumi debeat ad 180 gradus residuum, patet, quia arcus BO, est ille arcus secundus, qui in *Fig. 12.* major est quadrante BD; ex quo complemento deinde subtractus *Arcus primus* OZ, relinquit arcum BZ.

Annotatio.

Potest faciliùs Elevatio Poli inveniri ex altitudine Solis meridiana, si umbrâ Meridianam attingente, indagetur, ùt suprà, Solis altitudo, & simul declinatio; nam subtractâ declinatione Solis, si ea borealis fuerit, ex ejus altitudine, remanebit altitudo Æquatoris; aut summa altitudinis & declinationis ☉, si ea fuerit australis, erit Æquatoris altitudo, cujus complementum est Elevatio Poli quæsita. Ratio colligitur ex Num. XIV. §. 4. hìc, & ad eum Numerô sequenti facta demonstratione. Verùm pro usu horographico sufficit

Nume-

NUMERUS XIX.

Modus investigandi Elevationem Poli ex Mappa Geographica. (*Fig. 13.*)

EXtende per extremos Meridianos AC, BD, filum EF, ità ut per Locum, cujus Elevatio Poli quæritur, transeat, sítque superiori lineæ AB æquidistans; sic enim gradus & minuta Elevationis Poli in E & F æqualiter manifestabuntur.

PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XX.

Datis Elevatione Poli, Distantiâ Solis à Meridiano (quæ est hora,) & declinatione ☉, invenire ejus Azimuth.

§. I. Sole extra Æquatorem existente.

1. *UT Sinus totus*
Ad Sinum complementi horæ;
Ità Tangens complementi declinationis ☉
Ad Tangentem arcûs primi inventi.

Si declinatio Solis fuerit borealis: ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam, complementi Elevationis Poli, & *arcûs primi inventi* differentia: aut summa, à sexta vespertina ad sextam matutinam, erit *arcus secundus inventus*; declinante verò Sole in austrum præcisè summa erit *arcus secundus*.

2. *Ut Sinus* secundi arcûs inventi
Ad Sinum arcûs primi inventi;
Ità Tangens Horæ
Ad Tangentem Azimuth Solis,

quod, ut ſemper habeatur à parte meridionali, ſum Azimuthi inventi complementum ad ſemicirculum (Sole declinante in Boream,) pro horis à ſexta veſpertina ad ſextam matutinam; itèm à ſexta matut. ad ſextam veſpert. præcisè tunc, quando arcus primus inventus complementô elevationis Poli minor erit.

§. 2. Ad inveniendum Azimuth ☉ horâ 6.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Tangens declinationis Solis
Ad Tangentem alicujus anguli.

Huic *angulo* adde gradus 90, ſumma erit Azimuth Solis quæſitum.

§. 3. Sole in Æquatore conſtitutô.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens complementi Horæ
Ad Tangentem complementi Azimuth ☉ quæſiti.

Exempla pro Elevatione Poli 50 Grad.

Ad §. 1.

Exemplum I. pro hora 2. pomeridiana.

Sole in Boream 23 G. 30 M. declinante.

1. Horæ 2. id eſt 30 G. 0 M.			Co-ſin.	9. 9375306
Declinat. ☉	23.	30.	Co-tang.	10. 3616981 *a.*
Arc. primi inventi	63.	20.	Tang.	10. 2992287 *r. s.*
Elev. Poli compl.	40.	0. *s.*		
Arcus ſecundus	23.	20.	*inventus*	

2. *Ar-*

2\. *Arcûs primi inventi* 63 G. 20 M. Sin. 9. 9511590
Horæ 2dæ id eſt 30. 0. Tang. 9. 7614394 *a.*

Summa ✱ - - 19. 7125984
Arcûs ſecundi inventi 23. 20. Sinus 9. 5977827 *s.*

Azimuth quæſiti - 52. 29. Tang. 10. 1148157

Exemplum II. pro hora 2. pomeridiana Sole in Auſtrum 23 G. 30 M. declinante.

1\. *Arcus primus inventus* pro hac hora & declinatione Solis eſt idem, qui ſuprà - G. 63. 20 M.
Elevationis Poli complement. addatur 40. 0

Arcus ſecundus inventus - - 103. 20
2\. Summa ✱ ùt ſuprà - - 19. 7125984
Arcûs ſecundi inv. 103 G. 20 M. Sin. 9. 9881329 *s.*

Azimuth quæſiti 27 G. 56 M. Tang. 9. 7244655

Exemplum III. pro hora 5. pomeridiana, aut 7. matutina Sole in Boream 20 G. 12 M. declinante.

1\. Horæ 5. id eſt 75 G. 0 M. Co-ſin. 9. 4129962
Declinat. ☉ 20. 12. Co-tang. 10. 4342367 *a.*

Arcûs primi inv. 35. 7. Tang. 9. 8472329 *r.s.*
Elev. Poli compl. 40. 0

Arcus ſecundus 4. 53. *inventus*
2\. *Arcûs primi inv.* 35. 7. Sinus 9. 7598515
Horæ 5. - 75. 0. Tang. 10. 5719475 *a.*

Summa ✱ - - 20. 3317990
Arcûs ſecundi 4. 53. Sin. 8. 9300678 *s.*

Azimuth inv. 87. 44. Tang. 11. 4017312
Semicirculus - - - G. 180. 0 M.
Azimuth inventum - - 87. 44 *s.*

Azimuth quæſitum à parte Merid. 92. 16.

Exemplum IV. pro Hora 5. matutina, aut 7. vespertina, Sole rursus in Boream declinante 20 Gr. 12 Min.

1. *Arcus primus inventus* pro hac hora & declinatione ☉ est, ùt suprà in exemplo III. G. 35. 7 M.
Elevationis Poli complementum - 40. 0. *a.*
Arcus secundus inventus - - 75. 7

2. Logarithmorum Sinûs *Arcûs primi*, & Tangentis horæ 5tæ Summa * - - 20.3317990
Arcûs secundi inv. 75 G. 7 M. Sinus 9.9851798 *s.*
Azimuth inventi 65. 46. Tang. 10.3466192
quod subtr. ex 180. 0 erit residuum
Azimuth ☉ 114. 14. à parte Merid.

Ad §. 2. Data sit Declinatio ☉ G. 23. 30 M.
Elevationis Poli 50 G. 0 M. Co-sin. 9.8080675
Declinationis ☉ 23. 30. Tang. 9.6383019 *a.*
Arcûs - 15. 37. Tang. 9.4463694 *r. s.*
addantur 90. 0.
Azim. ☉ quæsit. 105. 37.

Ad §. 3. *pro Hora 4ta pomeridiana.*
Elevationis Poli 50 G. 0 M. Sinus 9.8842540
Horæ 4tæ - 60. 0. Co-tang. 9.7614394 *a.*
Azimuth ☉ quæsiti 66. 8. Co-tang. 9.6456934 *r. s.*

NUMERUS XXI.

Demonstratio Num. præcedentis.

ESto Sol in G inter horas à sexta matutina ad sextam vespertinam, id est, inter sextam & meridiem, habens declinationem I G borealem *in Fig. 11. 15. 16.* & australem *in Fig. 14*; dabuntur

buntur in triangulo BGZ obliquangulo BG complementum declinationis Solis, BZ complementum elevationis Poli, cum angulo interjacente GBZ seu GBH, quæ est hora seu distantia Solis à Meridiano; in quem demittenda est perpendicularis GO, quæ, si Azimuth OZG (*Fig.* 11. 14.) minus est 90 gradibus, extra BZ, versùs D cadet; & si Azimuth DZG seu RL (*Fig.* 15.) est 90 gradibus majus, incidet perpendiculum inter B & Z; si autem Sol fuerit inter horas à sexta vespertina ad sextam matutinam, (*Fig.* 16.) perpendiculum deviabit ultra ZB ad partem septentrionalem. *Primus* igitur *Arcus inventus* est BO, *secundus* ZO, & consequenter (per cap. V. Prop. IV. Vlacq) innotescit angulus azimuthalis GZO, cujus, in *Fig.* 15. 16., sumendum est complementum ad gradus 180, ut habeatur azimuth RZL à parte meridionali. Quod in §. 1mo quærebatur.

Ad §. 2. Sit borealis declinatio Solis EC, (*Fig.* 8.) dabitur ejus complementum BC in triangulo CBZ ad B rectangulo, itèm BZ, elevationis Poli complementum, atque ità, per Num. IX. §. 15, reperitur Azimuth Solis BZC, aut potiùs ejus complementum ad semicirculum RA Azimuth à parte meridionali.

Ad §. 3. Esto ☉ in Æquatoris DE puncto F, (*Fig.* 7.) datis in triangulo DZF ad D rectang. Cruribus, DZ Latitudine Loci (quæ æquatur Elevationi Poli) & DF horâ, innotescit, per Num. IX. §. 15, azimuth Solis DZF.

PROPO-

PROPOSITIO IX.

Numerus XXII.

Datis Elevatione Poli, Declinatione, & Altitudine Solis invenire ejus Azimuth.

1mò. Collige in unam ſummam diſtantiam Solis à Polo, complementum altitudinis Solis, & complementum elevationis Poli; atque ex ſemiſſe ſummæ ſubtrahe complementum elevationis Poli, itèm complementum altitudinis Solis, ut habeantur differentiæ inventæ.

2dò. Adde complementa arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi altitudinis Solis, & Sinûs complementi elevationis Poli Logarithmis Sinuum Differentiarum inventarum: ſemiſſis ſummæ erit Logarithmus Sinûs alicujus Arcûs, cujus duplum eſt Azimuth Solis à parte ſeptentrionali, igitur dupli reſiduum ad gradus 180, eſt Azimuth Solis à parte meridionali.

Ex. gr. Sit declinatio ☉ bor. 20 G. 12 M. altitudo ☉ 48 G. & elevatio Poli 50 G.

	°	'
1. Erit diſtantia Solis à Polo -	69.	48.
altitudinis Solis complementum	42.	0.
elevationis Poli complementum	40.	0.
Summa	151.	48.
Semiſſis	75.	54.
ſubtrahatur elevationis Poli complem.	40.	0
Differentia prima inventa	35.	54
ex eadem ſemiſſe ſubtr. alt. ☉ complem.	42.	0
Differentia ſecunda inventa	33.	54

2. Complem.

2. Complem. Arith. Logar. Sinûs	42 G. o M.	0. 1744891
Complem. Arith. Logar. Sinûs	40 G. o M.	0. 1919325
Logarith. Sinûs differentiæ primæ	35 G. 54 M.	9. 7681735
Logarith. Sinûs differentiæ secundæ	33 G. 54 M.	9. 7464358
	Summa -	19. 8810309
	Semissis	9. 9405154

hæc semissis est Logarithmus Sinûs Arcûs 60 G. 41 M.
hujus duplum 121. 22.
est Azimuth Solis à parte septentrionali; factâ autem subtractione ex semicirculo - 180. 0
relinquitur Azimuth ☉ à parte merid. 58. 38

PROPOSITIO X.

NUMERUS XXIII.

Longitudinem Solis quôvis tempore invenire.

1mò. ANno radicali proximè minori, quàm sit annus currens subscribe residuos annos, mensem, diem, horam & minutum temporis dati, eísque competentes (ex sequentibus prioribus duabus tabulis) excerpe, & in summam collige Motus medios Solis, itèm Præcessionem Æquinoctiorum; ùt si ex. gr. quæras Longitudinem Solis, seu in quo gradu Eclipticæ versetur Sol, annô currente 1717. die 24. Februarii, horâ 9nâ. minutô 45. ante meridiem.

	s ° ′ ″	s ° ′ ″	
℞. Ann. 1701.	6. 2. 3. 59.	3. 7. 15. 59.	
An. resid. 16.	11. 29. 54. 25.	12. 48.	
Febr.	1. 0. 33. 14.	4.	
D. 24.	23. 39. 17.	3.	
H. 9. *a.m.*	22. 11.		
M. 45.	1. 51.		
Motus ☉ Medius	7. 26. 34. 57.	3. 7. 28. 54.	Præc. Æquin.

2dò. Cum motu ☉ medio ingredere Tabulam tertiam (cui titulus: *Tabula Æquationis Solis*) quærendo in fronte aut calce Tabulæ Signa, in margine Gradus, & in concursu reperies Æquationem Solis; quam, si Motus ☉ medius annexa habet minuta prima, corrigere debebis, capiendo differentiam inter Æquationem Signis & Gradibus Motûs ☉ medii & alteram proximè sequenti Gradui correspondentem, & dicendo: Ut 60 prima ad differentiam inventam; ità minuta prima annexa motui ☉ medio ad minuta quæsita, quæ, si Æquatio sequens major fuit, addenda, si verò minor, subtrahenda sunt ab Æquatione priùs inventa, ut habeatur Æquatio debita. Hæc Æquatio (juxta titulum in margine Signorum positum) addita aut subtracta Motui ☉ medio, dat Motum Solis æquatum, cui adde Præcessionem Æquinoctiorum, summa erit Longitudo Solis quæsita.

Exempli gratiâ: Signis 7. 26. G. in communi concursu correspondet Æquatio 1 G. 40 M. cujus & proximè sequentis 1 G. 41 M. differentia est 1 M. Dico proinde: Ut 60 M. ad 1 M. seu 60 Sec.; ità 34 M. ad 34 Sec. quæ, cùm Æquatio sequens major sit, addita, dant Æquationem 1 G. 40. M. 34 Sec. Motui ☉ medio (juxta titulum marginalem) addendam.

Motus

	S	°	'	''
Motus ⊙ medius - -	7	26.	34.	57.
Æquatio ⊙ add. - +		1.	40.	34.
Motus ⊙ æquatus - -	7.	28.	15.	31.
Præcessio Æquin. add. -	3.	7.	28.	54.
Longitudo Solis -	11.	5.	44.	25.

Annotationes.

1. Si Longitudo ⊙ habeat ultra minuta prima etiam secunda, illa omitti poterunt, si pauciora fuerint, quàm 30; si autem fuerint plura, locò eorum superaddatur Longitudini ⊙ 1' primum. Sic in præcedenti exemplo Longitudo ⊙ erit 11 Sig. 5 G. 44 M. seu 335 G. 44 M. cùm unum Signum 30 gradus comprehendat.

2. Quoties in collectione Motuum ⊙ gradus 30 repereris, tot Signa locò eorum substitue, & ex Signis toties 12 abjice, quoties id fieri potest. Sic ex. gr. ex 25 Signis abjectis bis 12, remanet unum Signum.

3. Annus Bissextilis deprehenditur, si ex eo diviso per 4. nihil remaneat; tales Anni sunt ex. gr. 1716. 1720. 1724. 1728. &c.

4. Radix Motûs ⊙ medii ad Annos 1701. 1721. 1741 &c. applicata est ad Meridianum Pragensem, quâ in Loco, etiam 90 Milliaribus ad ortum vel occasum Pragâ dissito, securè in ordine ad Horographiam uti poteris; sicut & ipsa methodus calculandi Longitudinem Solis, licèt in Astronomia non omnimodè accurata & completa sit ob neglectum mi-

 nutorum

nutorum secundorum & Æquationis Temporis, necessitati tamen Gnomonicæ sufficienter subvenit, imò magis accurata videtur superflua.

Si tamen Radicem ad cujuscunque Loci Meridianum adaptare lubet, disce ex Sphæra, aut Mappis geographicis &c. utriusque Loci Longitudinem, earúmque cape differentiam, quam in tempus resolve; tum huic tempori competentem Motum Solis medium adde Radici Motûs ☉, si Locus ille fuerit occidentalior, id est, si minorem Longitudinem habuerit, quàm Praga; aut subtrahe à Radice Motûs ☉, si Locus fuerit orientalior, id est, si majorem, quàm Praga, Longitudinem habuerit.

5. Radices Motuum ☉ &c. aptatæ sunt stylô novô, quô Catholici utuntur; útque habeantur stylo veteri conformes, opus erit motum 10. dierum Radicibus addere, sic ad annum 1701.* Radix Motûs medii ☉ est 6 Sig. 11 G. 55 M. 21 Sec. & Radix Præcessionis Æquinoctiorum 3 Sig. 7 Gr. 16 M. 0 Sec. stylô veteri.

Cæterùm, Radix quælibet Præcessionis Æquinoctiorum est cum Longitudine Aphelii Solis à prima Stella Arietis (quam Astronomia Carolina constantem assumit 2 Sig.. 8 G. 20 M.) composita. Verùm, notitia horum ad Astronomos, non ad Horographos spectat.

Subjungo hìc adhuc alia Exempla.

Annô 1718. Die 20. Mensis Julij Horâ 4. Min. 15. ante meridiem, quæritur Longitudo Solis.

	s ° ′ ″	s ° ′ ″	
℞. Ann. 1701	6. 2. 3. 59.	3. 7. 15. 59.	
Ann. resid. 17.	11. 29. 39. 17.	13. 36.	
Julii	5. 28. 23. 44.	24.	
D. 20.	19. 42. 44.	3.	
H. 4. *a. m.*	9. 51.		
Min. 15.	37.		
Mot. ☉ Med.	0. 20. 0. 12.	3. 7. 30. 2.	Præc. Æqu.

Æquatio subtr.	40. 0.
Mot. ☉ æquat.	0. 19. 20. 12.
Præc. Æqu. add.	3. 7. 30. 2.
Longitudo ☉	3. 26. 50. 14. id est 116 G. 50 M.

Annô 1720. (Bissextili) Mensis Maji Die 4. Horâ 9. Min. 40. manè, quæritur ☉ Longitudo.

	s ° ′ ″	s ° ′ ″	
Rad. An. 1701	6. 2. 3. 59.	3. 7. 15. 59.	
Ann. resid. 19	11. 29. 9. 1.	15. 12.	
Maji.	3. 29. 15. 32.	16.	
D. 4.	3. 56. 33.	1.	
H. 9. *a. m.*	22. 11.		
Min. 40.	1. 39.		
Motus ☉ Med.	10. 4. 48. 55	3. 7. 31. 28.	Præc. Æqu.

Æquatio add.	1. 36. 24.
Motus ☉ æqu.	10. 6. 25. 19.
Præc. Æqu. ad.	3. 7. 31. 28.
Longitudo ☉	1. 13. 56. 47. id est 43 G. 57 M.

Tabula Motûs ☉ Medii, & Præcess. Æquinoctiorum.

Radices

Ad Ann.	Motus ☉ med. s ° ' "	Præcess. Æqu. s ° ' "
1701	6. 2. 3. 59	3. 7. 15. 59
1721	6. 1. 57. 0	3. 7. 31. 59
1741	6. 1. 50. 1	3. 7. 47. 59
1761	6. 1. 43. 2	3. 8. 3. 59
1781	6. 1. 36. 3	3. 8. 19. 59
1801	6. 1. 29. 4	3. 8. 35. 59

Annis	Mot. ☉ med. s ° ' "	Præc. Æq. ° ' "		Mens.	Motus ☉ Med. s ° ' "	P.Æ. "
1	11. 29. 44. 52	0. 0. 48	In Anno communi.	Januar.	0. 0. 0. 0	0
2	11. 29. 29. 44	0. 1. 36		Febr.	1. 0. 33. 14	4
3	11. 29. 14. 36	0. 2. 24		Mart.	1. 28. 9. 4	8
4	11. 29. 58. 36	0. 3. 12		Aprilis.	2. 28. 42. 18	12
5	11. 29. 43. 28	0. 4. 0		Majus.	3. 28. 16. 24	16
6	11. 29. 28. 20	0. 4. 48		Junius.	4. 28. 49. 38	20
7	11. 29. 13. 12	0. 5. 36		Julius.	5. 28. 23. 44	24
8	11. 29. 57. 12	0. 6. 24		August.	6. 28. 56. 58	28
9	11. 29. 42. 4	0. 7. 12		Sept.	7. 29. 30. 12	32
10	11. 29. 26. 56	0. 8. 0		Octob.	8. 29. 4. 18	36
11	11. 29. 11. 48	0. 8. 48		Nov.	9. 29. 37. 32	40
12	11. 29. 55. 49	0. 9. 36		Decem.	10. 29. 11. 38	44
13	11. 29. 40. 41	0. 10. 24	In Anno Bissextili.	Januar.	0. 0. 0. 0	0
14	11. 29. 25. 33	0. 11. 12		Febr.	1. 0. 33. 14	4
15	11. 29. 10. 25	0. 12. 0		Mart.	1. 29. 8. 12	8
16	11. 29. 54. 25	0. 12. 48		Aprilis.	2. 29. 41. 26	12
17	11. 29. 39. 17	0. 13. 36		Majus.	3. 29. 15. 32	16
18	11. 29. 24. 9	0. 14. 24		Junius.	4. 29. 48. 46	20
19	11. 29. 9. 1	0. 15. 12		Julius.	5. 29. 22. 52	24
20	11. 29. 53. 1	0. 16. 0		August.	6. 29. 56. 6	28
40	11. 29. 46. 2	0. 32. 0		Sept.	8. 0. 29. 20	32
60	11. 29. 39. 3	0. 48. 0		Octob.	9. 0. 3. 26	36
80	11. 29. 32. 4	1. 4. 0		Nov.	10. 0. 36. 40	40
100	11. 29. 25. 5	1. 20. 0		Decem.	11. 0. 10. 46	44

Tabula Motûs ☉ Medii, & Præcessionis Æquinoct.

Diebus	Motus ☉ Medius ° ' "	P. Æ. "
1	0. 59. 8	0
2	1. 58. 16	0
3	2. 57. 25	0
4	3. 56. 33	1
5	4. 55 41	1
6	5. 54. 49	1
7	6. 53. 57	1
8	7. 53. 6	1
9	8. 52. 14	1
10	9. 51. 22	1
11	10. 50. 30	1
12	11. 49. 38	2
13	12. 48. 47	2
14	13. 47. 55	2
15	14. 47. 3	2
16	15. 46. 11	2
17	16. 45. 19	2
18	17. 44. 28	2
19	18. 43. 36	3
20	19. 42. 44	3
21	20. 41. 52	3
22	21. 41. 0	3
23	22. 40. 9	3
24	23. 39. 17	3
25	24. 38. 25	3
26	25. 37. 33	3
27	26. 36. 41	4
28	27. 35. 50	4
29	28. 34. 58	4
30	29. 34. 6	4
31	30. 33. 14	4

Horis	Mot. ☉ Medius A. Mer. ' "
1	2. 28
2	4. 56
3	7. 24
4	9. 51
5	12. 19
6	14. 47
7	17. 15
8	19. 43
9	22. 11
10	24. 38
11	27. 6
12	29. 34

Horis	Mot. ☉ Medius P. Mer. ' "
1	32. 2
2	34. 30
3	36. 58
4	39. 25
5	41. 53
6	44. 21
7	46. 49
8	49. 17
9	51. 45
10	54. 13
11	56. 40
12	59. 8

Minut.	Mot ☉ Medius ' "	Minut.	Mot. ☉ Medius ' "
1	0. 2	31	1. 16
2	0. 5	32	1. 19
3	0. 7	33	1. 21
4	0. 10	34	1. 24
5	0. 12	35	1. 26
6	0. 15	36	1. 29
7	0. 17	37	1. 31
8	0. 20	38	1. 34
9	0. 22	39	1. 36
10	0. 25	40	1. 39
11	0. 27	41	1. 41
12	0. 30	42	1. 43
13	0. 32	43	1. 46
14	0. 34	44	1. 48
15	0. 37	45	1. 51
16	0. 39	46	1. 53
17	0. 42	47	1. 56
18	0. 44	48	1. 58
19	0. 47	49	2. 1
20	0. 49	50	2. 3
21	0. 52	51	2. 6
22	0. 54	52	2. 8
23	0. 57	53	2. 11
24	0. 59	54	2. 13
25	1. 2	55	2. 16
26	1. 4	56	2. 18
27	1. 7	57	2. 20
28	1. 9	58	2. 23
29	1. 11	59	2. 25
30	1. 14	60	2. 28

Tabula Æquationis Solis.

Subt.	Sig. 0	Sig. 1	Sig. 2	Sig. 3	Sig. 4	Sig. 5	Subt.
Gr.	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	Grad.
0	0. 0	0. 58	1. 42	1. 59	1. 44	1. 1	30
1	0. 2	1. 0	1. 43	1. 59	1. 43	0. 59	29
2	0. 4	1. 2	1. 44	1. 59	1. 42	0. 57	28
3	0. 6	1. 4	1. 45	1. 59	1. 41	0. 55	27
4	0. 8	1. 5	1. 46	1. 59	1. 40	0. 53	26
5	0. 10	1. 7	1. 47	1. 59	1. 39	0. 51	25
6	0. 12	1. 9	1. 48	1. 59	1. 38	0. 49	24
7	0. 14	1. 10	1. 49	1. 58	1. 36	0. 47	23
8	0. 16	1. 12	1. 50	1. 58	1. 35	0. 46	22
9	0. 18	1. 14	1. 50	1. 58	1. 34	0. 44	21
10	0. 20	1. 15	1. 51	1. 58	1. 32	0. 42	20
11	0. 22	1. 17	1. 52	1. 57	1. 31	0. 40	19
12	0. 24	1. 18	1. 52	1. 57	1. 30	0. 38	18
13	0. 26	1. 20	1. 53	1. 57	1. 28	0. 36	17
14	0. 28	1. 21	1. 54	1. 56	1. 27	0. 34	16
15	0. 30	1. 23	1. 54	1. 56	1. 25	0. 31	15
16	0. 32	1. 24	1. 55	1. 55	1. 24	0. 29	14
17	0. 34	1. 26	1. 55	1. 55	1. 23	0. 27	13
18	0. 36	1. 27	1. 56	1. 54	1. 21	0. 25	12
19	0. 38	1. 29	1. 56	1. 53	1. 19	0. 23	11
20	0. 40	1. 30	1. 57	1. 53	1. 18	0. 21	10
21	0. 42	1. 31	1. 57	1. 52	1. 16	0. 19	9
22	0. 44	1. 33	1. 58	1. 51	1. 15	0. 17	8
23	0. 46	1. 34	1. 58	1. 51	1. 13	0. 15	7
24	0. 48	1. 35	1. 58	1. 50	1. 11	0. 13	6
25	0. 49	1. 36	1. 58	1. 49	1. 10	0. 11	5
26	0. 51	1. 38	1. 59	1. 48	1. 8	0. 8	4
27	0. 53	1. 39	1. 59	1. 47	1. 6	0. 6	3
28	0. 55	1. 40	1. 59	1. 46	1. 4	0. 4	2
29	0. 57	1. 41	1. 59	1. 45	1. 2	0. 2	1
30	0. 58	1. 42	1. 59	1. 44	1. 1	0. 0	0
Add.	Sig. 11	Sig. 10	Sig. 9	Sig. 8	Sig. 7	Sig. 6	Add.

PROPOSITIO XI.

NUMERUS XXIV.

Unicâ umbrâ, Sole ſplendente à Stylo projectâ, invenire lineam Meridianam.

AD ſolutionem hujus Problematis tria data requiruntur : Elevatio Poli, Declinatio Solis, ejúsque Altitudo. Priùs igitur ſcire oportet Elevationem Poli in Loco dato, quam reperies per NUM. XVII. aut XIX. vel etiam ex Tabulis Latitudinum Locorum, quas Geographi & Aſtronomi paſſim exhibent. Hâc ergo cognitâ

2. Collocetur Tabula (juxta NUM. XVI. conſtructa *Fig. 9.*) in ſitu exactè horizontali, latere MF aliqualiter in Meridiem directô, ut umbra in tabulam incidat; tum Sole sât altô, obſervetur terminus umbræ à Stylo BC projectæ, v. g. *e*, cujus diſtantia à centro A, ſicut & ab apice ſtyli C *Fig. 10.* accipiatur in certa menſura, ut in triangulo CAe ad A rectang. datô Crure Ae, cum Hypotenuſa Ce, inveniatur (per NUM. VIII.) angulus ACe, aut potiùs ejus complementum AeC, quæ eſt Solis Altitudo. dicendo :

Ut Ce *diſtantia termini umbræ ab apice ſtyli*
Ad Ae *diſtantiam ejusdem termini umbræ à centro;*
Ità Sinus totus
Ad Sinum complementi Altitudinis Solis.

3. Quæratur pro tempore obſervationis ſinè notabili errore cognito Declinatio Solis (indagando priùs Longitudinem ☉ per NUM. XXIII. deinde per

NUM. IV. §. 2. distantiam ☉ à proximo Æquinoctio, & tandem per NUM. XI. quæsitam Solis declinationem) & procedatur per NUM. XXII. hìc, ad inveniendum Solis Azimuth à parte Meridionali, quod inchoando ab umbra Ae(*Fig.* 9.) numeretur versùs H, si observatio umbræ ante meridiem habita fuit; aliàs versùs V, si post meridiem. Si verò Azimuth ☉ à parte meridionali majus esset, quàm distantia umbræ à linea HV ex illa parte, in quam Azimuthum numerari deberet, sume Azimuthum à parte septentrionali (id est, Azimuthi à parte meridionali complementum ad semicirculum) illúdque ab umbra in partem oppsitam computa, nempe versùs V, si umbram ante meridiem observâsti; aliàs versùs H, si post meridiem. Per extremitatem quôcunque modô numerati Azimuth protracta ex centro recta, erit linea Meridiana.

Exemplum pro Elevatione Poli 50 Gr.

Annô 1718. die 10. Mensis Augusti manè circa tertium quadrantem ad decimam horam, id est, horâ 9. minutô circiter 45, ante meridiem, sit observatus terminus umbræ in *e* (*Fig.* 9. 10.) & distantia Ae sit ex. gr. 135 partium, sicut & *ec* 195 : 2. ex his colligitur altitudo ☉.

Ae	- -	135. part.	- - 12. 1303338 *a. r.*
ec	- -	195. 2. part.	- 2. 2904798 *s.*

Altitudinis ☉ 46 G. 15 M. Co-sin. 9. 8398540
Longitudo ☉ est 4 S. 17 G. 9 M. id est G. 137. 9 M.
Distantia Solis à proximo Æquinoctio 42. 51.
Declinatio Solis borealis - - 15. 44.

Datis itaque Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine Solis reperitur per NUM. XXII. - -

Azimuth

Azimuth ☉ à parte meridionali - G. 50. 38M. quod, quia obſervatio ante meridiem habita fuit, ex *e* versùs H numeretur, sítque ejus terminus in *n*, id eſt arcus *en* fiat 50 G. 38 M, & ad *n* ex A protrahatur recta An, quæ erit vera linea meridionalis quæſita.

PROPOSITIO XII.

NUMERUS XXV.

Ope unius Umbræ Solaris invenire Plani Declinationem.

PEr Declinationem Plani intelligitur arcus horizontis inter Verticalem Primarium, & Circulum, cui Planum æquidiſtat, interceptus, minor gradibus 90. Sic, ſi Verticalis Primarius eſſet RZH (*Fig. 11. 12.*) tranſiens per Zenith, & puncta veri Ortûs & Occasûs; & Circulus Plani ZGL, declinatio ejus eſſet RL; ſi verò RZH ſit Meridianus, RL erit complementum declinationis Plani ZGL, ſeu Circuli, cui Planum æquidiſtat: diſtat enim Verticalis Primarius à Meridiano 90 gradibus. Porrò, ſi tale Planum habeat ſupra ſe Polum boreum, dicitur declinans à ſeptentrione; à Meridie verò, ſi ſupra ſe habeat Polum meridionalem conſpicuum, id eſt, ſi Meridiem reſpiciat. Igitur applicetur Plano v. g. Parieti, cujus declinatio quæritur, latus DR (*Fig. 9.*) Tabulæ juxta NUM. XVI. conſtructæ, in qua exactè horizontaliter collocata quæratur per eundem NUM. XVI. aut XXIV. Linea Meridionalis, cujus à linea AP (ad lineam HAV perpendiculari) diſtantia erit Declinatio Plani quæſita.

An verò Planum ſit Septentrionale aut Meridionale, & num in Ortum vel Occaſum declinet, colliges ex ſequentibus.

§. 1. Si Linea Meridiana inventa fuit per Num. XVI. erit Planum tantùm à Meridie declinans, & quidem declinans in Ortum, ſi Meridiana in quadrantem PAH incidit; ſi autem in quadrantem PAV, erit declinans in Occaſum; ſi verò Meridiana cum perpendiculari AP coincidat, erit Planum exactè Meridionale.

* §. 2. Si Linea Meridiana inventa fuit per Num. XXIV. tunc *1mò.* Si Azimuth Solis à parte meridionali in Tabula *(Fig. 9.)* numeratum fuit, erit Planum Meridionale, aut à Meridie declinans, ùt §. præcedenti.

2dò. Si Azimuthum Solis à parte Septentrionali numerari debuit, erit Planum ſeptentrionale, & quidem declinans in Ortum, ſi in quadrantem PAV Meridiana incidit; ſi in quadrantem PAH, erit Planum declinans in Occaſum; ſi verò Linea meridionalis cum perpendiculari AP congruat, Planum exactè reſpiciet Septentrionem.

3tiò. Si Azimuth Solis à parte Meridionali numeratum, in Linea AH terminetur, Planum perfectè ſpectabit in Ortum; ſi verò terminetur in Linea AV, Planum exactè reſpiciet Occaſum.

Numerus XXVI.

Demonſtratio.

Quoad §. 1. nulla eſt difficultas: Si enim Planum ante & poſt Meridiem illuminari potuit, & umbra incidere in Tabulam, ejus latere DR, Parieti applicatô,

plicatô, necessarium est Meridianam, inter eam umbram, quæ ante, & eam, quæ post Meridiem projecta est, utpotè mediam intercipi, quod aliunde evidens est.

Ad §. 2dum. Esto Horizon OMCS (*Fig. 17.*) in quo S Septentrionem, M Meridiem, O Ortum, C Occasum repræsentet; RD sit Planum respiciens Septentrionem, cui si applicetur Tabula HRDV, invenietur, operatione & numeratione Azimuthi à parte septentrionali, Meridionalis Linea AE ad SM parallela, physicè eadem. Est autem CPR Plani declinatio, æqualis angulo APS: nam CPS, APR, sunt quadrantes, eísque angulus RPS communis, quô ablatô, remanent CPR, APS anguli æquales, per Axioma 3. Eucl.; atqui angulus EAP est æqualis angulo APS, per 29. 1 Eucl.; ergo EAP, distantia Meridianæ à perpendiculari AP, est Plani declinatio.

Ulteriùs concipe Planum DR cum tabula affixa circa centrum P in quamlibet partem moveri, ità, ut Meridionalis AE in tabula semper intelligatur ad veram Meridianam SM parallela, & quæ dixi, vera esse deprehendes.

PROPOSITIO XIII.

NUMERUS XXVII.

Investigare Plani Declinationem mediante Horologiô Horizontali.

1. SUper Tabula lignea quadrata (*Fig. 18.*) describatur semicirculus VPH, cujus duo quadrantes, PV, PH, dividantur in gradus 90, factô numerationis initiô in P. Centro A infigatur claviculus, cui regula lignea Aa inseratur circa ipsum volubilis, proùt ex figura manifestum est.

2. Pa-

2. Paretur in afferculo quadrato, & cujus superficies superior & inferior sint parallelæ, Horologium horizontale per Num. XII. Part. 2. pro Elevatione Poli illius Loci, in quo declinatio Plani quæritur, ità, ut linea horæ 12. sit ad utrumque latus afferculi a b, c d, parallela.

3. Sole splendente applica hujus Horologii latus a b, aut c d, lineæ meridianæ in Plano horizontali stabili, per Num. XVI. aut XXIV. inventæ, & ad horam, quam Sol monstrat, dirige horologium oscillatorium accuratum; hôc habitô

4. Applica horizontaliter Tabulam declinatoriam latere FM Plano, quod examinatur, & regulæ, clavo in A impositæ, lineæ Aa admove horologium horizontale, ità, ut meridiana sit ad lineam Aa parallela; jam si horologium cum regula moveris per semicirculum VPH, donec Sol horam conformiter ad horologium oscillatorium (vel ad aliud accuratum sciatericum, ex. gr. æquinoctiale in annulo delineatum &c., quô casu, nec lineâ meridianâ, neque oscillatoriô opus erit) ostendat; abscindet regula arcum quæsitæ declinationis.

5. An planum declinet à Septentrione vel Meridie, in Ortum vel Occasum, colligi potest ex Num. XXV. Nam si Horologii latus bd ad centrum A vergebat, erit Planum à meridie declinans, & quidem in Ortum, si regula in quadrante PH substitit; in Occasum, si in quadrante altero PV. Si verò horologii latus a c centro A propinquius erat, erit Planum declinans à Septentrione, & quidem in Ortum, si regula in quadrante PV substitit: in Occasum, si in quadr. PH gradum declinationis monstravit. Ratio patet ex Num. XXVI.

PROPO-

PROPOSITIO XIV.

NUMERUS XXVIII.

Invenire Plani Inclinationem.

NOmine *Inclinationis* hìc intelligo angulum acutum, quem planum propositum facit cum horizonte in communi sectione, sive illud in Boream, sive in Austrum inclinet. Inclinationis complementum voco *Reclinationem*, à Zenith usque ad Planum in Circulo verticali ad Planum recto (qui *Circulus Inclinationis* dici potest) numeratum.

In Tabula declinatoria (vide NUM. præc.) clavo in centro A defixo (*Fig.19.*) circumligetur filum cum appenso pondere S; tum latus RD tabulæ applicetur Plano superiori, seu ad Zenith spectanti, FM verò Plano inferiori, seu ad Nadir converso; & filum ostendet PAS angulum Inclinationis.

Demonstratio.

Esto Horizon BC, Planum BR superius, erit illius Inclinatio CBR; sed huic æqualis est PAS, cùm BXS ad X, & APS ad P sint triangula rectangula, & anguli ASP, BSX æquales (per 15. I. Evcl.;) ergo etiam eorum complementa XBS, PAS (32. I. Evcl.) erunt æqualia. Idem Inclinationis angulus manebit, si examinando Plano inferiori BR, tabulæ latus MF applicetur, eò, quòd RD, MF ponantur parallelæ.

APPEN-

APPENDIX.

De iis, quæ ad praxim requiruntur.

PROPOSITIO I.

Numerus XXIX.

Ducere in Plano Lineam Horizontalem.

REgulæ BC (*Fig. 20.*) Plano applicatæ ſuperimponatur, aut ſupponatur, proùt neceſſitas exegerit, Tabula MRDF, perpendiculô inſtructa, ità, ut perpendiculum in lineam AP incidat; & juxta regulam ducatur recta BC, quæ erit linea horizontalis. Ratio: quia filum cùm pondere liberè dependens vergit ad Horizontem perpendiculariter, & AP ponitur, ex conſtructione tabulæ, ad rectas MF, RD, perpendicularis.

PROPOSITIO II.

Numerus XXX.

Deſcribere Lineam datæ alteri Parallelam.

IN data recta AB (*Fig. 21.*) nota quæcunque duo puncta A, B, ex quibus eâdem circini aperturâ deſcribe arcus occultos C, D; jam, ſi ducatur recta CD, quæ utrumque arcum tangat, erit hæc linea ad alteram AB parallela. Ratio: quia intervalla AC, BD, ex conſtructione, ſunt æqualia. Si tamen per *datum* punctum E deſideraretur parallela ad AB, pone unam circini cuſpidem in E, & alteram extende, donec formando arcum datam AB (in F) attingas; tum

tum hâc circini aperturâ deſcribe arcus C, D, ex A, B, &c.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XXXI.

Ad datam rectam ex puncto in ea dato perpendicularem excitare.

IN data recta BC (*Fig.* 22.) à puncto dato D accipe æquales diſtantias B, C; ex B & C, diſtensô magìs circinô ſcinde arcus occultos in A, vel E, & ex A aut E demiſſa in D recta, erit ad BC perpendicularis. Ratio colligitur ex 11. I. Euclidis.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XXXII.

Ex dato puncto A, ad datam BC, perpendicularem demittere. Fig. 22.

SEca lineam datam, arcubus ex A deſcriptis, in B, C; & ex punctis B, C, deſcribe alios in E, aut certè lineam BC divide bifariam æqualiter in D; quô factô ducta ADE erit quæſita perpendicularis. Patet ex 12. I. Eucl.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XXXIII.

Ex datæ rectæ AB puncto A, in, aut propè terminum lineæ poſito, perpendicularem AC excitare. Fig. 23.

EX Menſura in partes quotcunque æquales diviſa deſume diſtantiam trium partium, eámque ex A

importa in lineam AB, sítque illa AD. Iterùm cape diſtantiam quatuor partium, quâ ex A deſcribe arcum in C, & hunc ſecet alter arcus ex D deſcriptus ad diſtantiam partium quinque; erit recta AC ad AB perpendicularis.

Ratio colligitur ex 47. I. Eucl. Si enim in triangulo ACD Crus unum (AD) eſt ùt 3, alterum (AC) ùt 4, Hypotenuſa (CD) quæ angulo recto opponitur, erit ùt 5, cùm hujus quadratum æquetur reliquorum laterum quadratis. Vocatur autem *Quadratum* quantitas in ſe ipſam ducta, id eſt, productum ex quantitate ſe ipſam multiplicante; ſic quadratum numeri ternarii eſt 9, numeri quaternarii 16, quorum ſumma eſt 25, æqualis quinarii quadrato.

PROPOSITIO VI.

NUMERUS XXXIV.

Ex dato puncto C, ad rectam AB, perpendicularem AC demittere. Fig. 24.

EX dato puncto C fac pro libitu rectam CD, quam in duas partes æquales divide in E, & ex E radiô EC ſcinde datam AB in A. Erit ex C demiſſa in A ad AB perpendicularis. Patet ex 31. III. Eucl., ſi ex centro A ſemicirculum CAB deſcriptum concipias, nam intrà hunc quælibet binæ lineæ (DA, CA) ad peripheriam junctæ, angulum rectum comprehendunt.

PROPO-

PROPOSITIO VII.

NUMERUS XXXV.

De Scala seu Mensura.

IN Regula AB (*Fig. 26.*) fac rectam CD, quam in decem, aut plures partes divide, & unam extremam (CF) in decem subdivide, adscriptis numeris, ùt ex figura clarum est, erítque mensura pro usu nostro parata. Poterunt etiam plures mensuræ super eadem regula formari, majores & minores, pro diversitate quantitatis horologiorum &c.

Usus illius est sequens: Cùm partes certæ ex mensura desumendæ veniunt, pone unum circini pedem in numeri dati decade, & alterum versùs C extende ad tot unitates, quot ultra decadem desiderantur.

Ex. gr. Accipiendæ sint partes 65, colloca unum circini pedem in sexta decade, nempe in E, & alterum ultra F extende ad unitatem quintam, nempe ad semissem FC, habebuntur partes 65 desideratæ. Iterùm sint desumendæ partes 86: 5. positâ unâ circini cuspide in G, porrige alteram ultra F ad unitates sex & dimidiam. Denique pro fractionibus decimalibus accuratè accipiendis, cogita spatia unitatum inter FC, singula in 10 æquales partes subdivisa esse. Ad hujus subdivisionis supplendum defectum fiunt passim Scalæ pro figuris minoribus in laminis orichalceis, in quibus ductis 11 lineis parallelis, & in partes æquales 10 aut plures per lineas perpendiculares sectis, extremi spatii quævis decima pars in alias 10 æquales obliquis lineis subdividitur.

PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XXXVI.

Determinare Angulum vel Arcum quotcunque graduum.

Modus I. Adminiculô Chordarum.

SUmptô Radiô FD (*Fig. 25.*) 100 partium ex certa Menſura (qualis eſt *Fig. 26.*) eſto deſcriptus circulus, aut arcus major arcu quæſitô, oporteátque à puncto D versùs G numerare arcum ex. gr. 50 graduum; quære, in Tabula Chordarum Chordam 50 graduum, quæ eſt 84: 5, & hanc in Menſura, ex qua Radium deſumpſiſti, acceptam, transfer ex D in peripheriam, quæ determinabit ex. gr. arcum DE graduum 50. Quodſi FG fiat perpendicularis ad FD, Chorda complementi 68: 4. à G versùs D translata dat pariter punctum E, adeoque arcum GE graduum 40, & DE 50 grad. determinat.

Modus II. Per Tangentes.

ESto rurſus à puncto D numerandus arcus v. g. DE 50 gr. (*Fig. 25.*) Ad DF fac perpendicularem DC, in quam importatæ Tangentes 119: 2. (ex Tabulis Sinuum &c.) acceptæ in partibus ejusdem Menſuræ, ex qua Radius DF 100 partium deſumptus eſt, dant punctum C, ad quod protracta Secans FC determinat angulum DFC, ſeu arcum DE 50. grad.; ſimiliter Radio FG ad FD perpendiculariter conſtituto, & in 100 partes diviſo (ſeu, ſumpto in quantitate Menſuræ 100 partium) ducenda eſſet perpendicularis,

cularis, si Tangens complementi ejusdem arcûs DE, nempe 83 : 9 (Tangens 40 grad.) desideraretur.

Cùm determinandus venit arcus major quadrante, sumatur priùs quadrans beneficiô lineæ perpendicularis ad radium, à quo initium numerationis sumi debet, & residuus arcus, factô ab illa perpendiculari initiô, determinetur per Tangentes (quod etiam per chordas fieri potest,) habebitur aggregatum ex quadrante & arcu residuo arcus desideratus. *Exempli gratiâ:* determinandus est arcus DAB 130 graduum, fiat ad radium DF perpendicularis FA, quæ abscindet arcum DA 90 graduum; pro arcu residuo AB 40 grad. ducatur ad AF perpendicularis AI partium 83 : 9, nempe Tangens 40 gr.; tum recta FI determinabit arcum residuum AB, adeoque habebitur DAB arcus graduum 130. Idem arcus DAB potest determinari per Tangentem complementi ad semicirculum, si nimirùm radius FD protrahatur in K, & ad FK ducatur perpendicularis KH Tangens complementi ad 180 gradus, nimirùm in allato exemplo Tangens 50 grad., nam Secans FH pariter arcum DAB determinabit.

Observandum: quoniam in Tabulis Sinuum &c. Tangentes &c. determinatæ sunt respectu Radii 10000000. & pro usu sufficit Radium 100 partium assumere, tot dextimas figuras (servatis tamen fractionibus) ex Tangentibus &c. arcuum esse amputandas, quot ex Sinu toto (10000000) chifras rejecisti. Cùm itaque, assumendo Radium 100 partium, quinque chifræ rejiciantur, Tangens ex. gr. 50 gr. est 119: 1. vel potiùs 119: 2. propter sequentem figuram 7, quæ medietatem unius decimæ partis excedit; ejusdem arcûs 50 gr. Sinus est 76: 6. Secans

155: 5. Sinus complementi 64: 3. Tangens complementi 83: 9. Secans complementi 130: 5.

Ut autem Sinus, Tangentes &c. conformiter ad Radium quotcunque partium pro libitu assumptum inveniantur, opus erit dicere:

Ut Sinus totus
Ad Sinum, aut Tangentem &c. arcûs dati;
Ità Radius partium pro libitu assumptarum
Ad quæsitum. (per Num. VIII. hic.)

In Exemplo. Sit Radius FD (*Fig.* 25.) 75 partium, quæratúrque in partibus similibus DC, quæ, si sumatur FD pro Sinu toto, sit Tangens v. g. 50 grad. Excerpatur ex Tabulis Sinuum &c.

Logarithmus Tangentis 50 G.	10.0761865
Ex Tab. posteriori Logar. 75 part.	1.8750613 *a.*
Logarithmus - - -	1.9512478 *r. s.*

qui in posteriori Tabula quæsitus indicat DC partium 89: 4. Quandocunque igitur partes Mensuræ alicujus assumptæ ad proportionum regulam veniunt, semper eæ quæri debent in posteriori Tabula Logarithmorum H. Briggii pro Numeris naturali serie crescentibus &c. Pro Sinubus, Tangentibus, & Secantibus Graduum serviunt Tabulæ Sinuum &c.

PARS

PARS SECUNDA.

IN QUA

Exhibetur modus construendi Horologia solaria Primaria.

QUemadmodum multiplices sunt Circuli cæleftes maximi, ità quoque Horologiorum, quæ in plana aliqua superficie depinguntur, plurima sunt genera. Ex his alia sunt primaria, alia secundaria. *Primaria*, quæ nunquam situm in eodem loco mutant, sunt: *Horizontale*, *Meridionale*, *Septentrionale*, *Orientale*, *Occidentale*, *Polare*, & *Æquinoctiale*. *Secundaria* sunt omnia reliqua: *Inclinata*, *Declinantia*, & *Deinclinata*, de quibus infrà. Quoniam verò Horizon triplex est: *Rectus* (ex. gr. ADBH, aut AOBI &c. *Fig. 2.*) qui per Polos mundi A, B, transit: *Obliquus* (ex. gr. RIHO. *Fig. 1.*) qui Æquatorem obliquè intersecat: & *Parallelus*, (D6E. *Fig. 27.*) qui Polos suos habet cum Polis mundi communes; idcircò ad triplicem classem

omnia

omnia horologia reducuntur. Hinc perceptis iis, quæ hâc Parte tradentur, facilis erit quorumvis horologiorum constructio. Præmittenda tamen censui sequentia

NUMERUS I.

Gnomonicæ Fundamenta.

§. 1. OMne Planum Sciatericum, seu, in quo umbras Sole aut Lunâ splendente venamur, tantum à Circulo maximo, cui æquidistat, abesse intelligitur, quanta est Styli ad Planum recti longitudo, cujus apex idem censeri debet, quod centrum mundi; Sic Plani EKLM (*Fig. 1.*) à Circulo maximo CIROH distantiam undique æqualem mensurat Stylus rectus EC, & illius apex C centrum mundi repræsentat.

§. 2. Quoniam verò, ùt Astronomi demonstrant, tota Terra cum Firmamento comparata instar puncti est, etiam quantitas Styli recti EC (*Fig. 1.*) ad sensum evanescit, ità, ut meritò Planum EKLM pro Circulo CIROH sumi possit, & arcus MK, HI, inter Circulos horarios intercepti: itèm anguli MFK, HCI, inter se physicè sint æquales.

§. 3. Lineæ horariæ nîl aliud sunt, quàm communes Plani & Circulorum horariorum sectiones; sic v. g. Meridiani ARBM (*Fig. 1.*) sectio communis cum Plano EKLM est linea horæ duodecimæ LEM; Solis enim in quocunque Meridiani puncto v. g. D existentis radius, ad Planum per centrum C projectus, in lineam rectam LM cadit; quod universale est de omnibus Circulis maximis.

§. 4.

§. 4. Omnes lineæ horarum (intelligo semper: à meridie & media nocte, seu astronomicarum) in centro Horologii F, (*Fig.* 1.) in quo Axis mundi AB Plano occurrit, se se intersecant. Cùm enim omnes Circuli horarii incedant per Polos mundi A & B, erit Axis mundi illorum communis sectio; in quo igitur puncto occurrit Axis mundi Plano sciaterico, in eodem Plana Circulorum horariorum coibunt, atque adeò per centrum Horologij F necessariò transire debent_ꝰ.

§. 5. Colligitur ex præcedenti, in illis Planis, quibus Axis mundi non occurrit, adeoque, quæ centrô carent, neque lineas horarias, etiam in infinitum protractas, concurrere posse. Tale Planum est omne & solum illud, quod alicui Circulo horario æquidistat, adeoque ad Axem mundi nullam habet inclinationem; quale *in Fig.* 33. est Planum KOLN, cui Axis mundi AB, propter æquidistantiam, nunquam occurrere potest.

§. 6. In omni Horologio, quod centrum habet, anguli à lineis horariis facti mensurantur arcubus peripheriæ Plani inter Circulos horarios interceptis; sic ex. gr. (*Fig.* 1.) angulus MFK mensuratur arcu MK, id est, HI, juxta §. 2. hìc.

Hos arcus (ex. gr. HI, RO) alicujus Circuli, cui Planum æquidistat, inter Circulos horarios interceptos, voco distantias Horarum in Circulo seu Horizonte Plani, & *Circulum Plani* exprimo per signum ⊕; angulos autem Horarum in Æquatore (ex. gr. HBI, RBO, seu RAO) innuo per signum ♎. Si alicubi simpliciter *Hora* proferatur, intelligenda est distantia Horæ à Meridiano in Æquatore_ꝰ.

§. 7. In Horologiis, quæ centrô carent, diſtantiæ linearum horariarum à Subſtylari determinantur per Tangentes, ùt manifeſtiùs videbitur, ubi de Polaribus & Meridianis Horologiis fuerit actum. Vocatur autem *Subſtylaris*, linea meridiana Plani.

§. 8. Signa Zodiaci Horologiis inſcribere, nihil aliud eſt, quàm Parallelos Solis, in Signorum initiis exiſtentis, ad Planum projicere; hoc autem fit determinando puncta, in quibus radius ſolaris per centrum mundi projectus Plano occurrit; ſic Sole in S exiſtente (*Fig. 1.*) occurrit Plano ELKM in a; in b, ſi Sol in X conſtituatur &c.

§. 9. Si ſuper Planum Polus boreus elevatus fuerit, Signa borealia ultra Æquatorem versùs centrum Horologii cadent. Colligitur ex *Fig. 1.* ubi Sol in Æquatore exiſtens projicit radium DCG: in puncto S (in Boream declinans) radium SCa: & in X (declinans in Auſtrum) radium XCb; patet autem punctum a ad centrum F accedere, & b ultra G elongari. Contrarium eveniet, ſi ſuper Planum fuerit auſtralis Poli elevatio. Claritatis gratiâ, Signa, quæ inter Æquatorem & Polum mundi elevatum ſuper Planum intercipiuntur, voco *Superiora*, & *Inferiora* illa, quæ Polo infrà Planum exiſtenti ſunt viciniora. Hinc in Horizontali & Septentrionali Horologio, aliíſque, quæ ſuprà ſe Polum borealem ſpectabilem habent, Signa *ſuperiora* ſunt ♉. ♊. ♋. ♌. ♍, & *inferiora* ♏. ♐. ♑. ♒. ♓. at verò, ſuper quæ elevatus eſt Polus auſtralis, quale eſt Horologium Meridionale, Signa *ſuperiora* ſunt ♏. ♐. ♑. ♒. ♓, & *inferiora* ♉. ♊. ♋. ♌. ♍.

§. 10. Linea *Inclinationis* eſt ſemper linea recta ad horizontalem in Plano deſcriptam perpendicularis:

laris: quia eſt ſectio communis Plani & illius Circuli maximi, qui & ad Planum, & ad Horizontem rectus eſt. Talis linea eſſet ipſa Meridiana, ſi Circulus Plani, ſive in Boream, ſive in Auſtrum inclinantis, per puncta veri Ortûs & Occasûs tranſiret, ibi enim Meridianus ſuos Polos habet.

§. 11. Linea Æquinoctialis in quovis Plano Subſtylarem ad angulos rectos ſecat, quia hæc eſt Meridiana Plani, Meridianus autem Polos habet in punctis Horizontis, in quibus eum pertranſit peripheria Æquatoris.

§. 12. Lineæ illorum Circulorum, quibus Plana æquidiſtant, Horologiis inſcribi nequeunt, eò, quòd tales Circuli Planum non ſecent. Sequitur ex §. 3. Hinc linea horizontalis Horologio horizontali inſeri non poteſt, quia Sole, aut quôvis aliô Aſtrô, Horizontem CHIO (*Fig. 1.*) in punctô v. g. R, ſuô centrô attingente, radius RH per centrum mundi vibratus, parallelè ad LM, communem Plani horizontalis, & maximi Circuli ADBM ſectionem, incedit, qui radius (vel umbra) dicitur infinitus, eò, quòd nunquam cum Plano, etiam datâ utriusque in infinitum protractione, concurret.

Cæterùm, an & quando radius ſolaris motu diurnô Parabolam, Conum, Hyperbolam, vel Ellipſim circa mundi centrum deſcribat, aut quales in Plano contingant ſectiones, hìc pertractare intermitto, nè jucundam alioquin ſcientiam obſcuriorem reddam, maximè, cùm hæc omnia ex ipſa praxi erui poſſint. Sit igitur

CAPUT I.

De Horologiis Æquinoctialibus.

HOrologium *Æquinoctiale* eſt, quod in Plano ad Circulum Æquinoctialem parallelo deſcribitur. Vocatur *ſuperius*, ſi Polum ſeptentrionalem reſpicit; *inferius*, ſi ad Polum meridionalem convertitur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS II.

Deſcribitur Horologium Æquinoctiale.

1mò. FIat Circulus ADBE (*Fig. 28. 29.*) ad cujus ſingulos arcus diſtantiarum horariarum à Meridiana (FD) in Æquatore, quas ſubjuncta tabella exhibet, protracti ex centro F radii F1, F2, F3 &c. dabunt horas quæſitas. Determinatio arcuum fieri poteſt ſive per chordas, ſive per Tangentes. Revide Num. XXXVI. Part. I.

2dò. Eô horarum ordine lineæ notentur in horologio ſuperiori, quem monſtrat Figura 28; in inferiori verò, quem Figura 29. oſtendit.

3tiò. Stylus FC, cujuscunque longitudinis, erigatur ad Planum perpendiculariter, centro F infixus.

4tò. Horologium ità ad latitudinem Æquatoris elevatur, ut Septentrionem ſuperius, aut inferius Meridiem exactè reſpiciat, & linea horæ 12. lineæ meridionali congruat, ut videlicet in ipſiſſimo Meridie

Meridie umbra ſolaris à ſtylo projecta incidat in lineam meridianam FD.

Demonſtratio.

Eſto Meridianus ADBE (*Fig. 27.*) reliqui Circuli per Polos mundi A, B, tranſeuntes horarii, Æquator DGE, eíque Planum KOL æquidiſtans. 1mò, quoniam Æquator in 24 partes æquales à Circulis horariis dividitur, etiam in totidem partes æquales circulum quemvis Æquatori parallelum dividi neceſſe eſt, cùm anguli inter radios, ſive ex centro Circuli æquinoctialis (C) ſive ex centro Circuli paralleli (F) ad circulos horarios productos ſint ſibi æquales, utpotè habentes eandem cum Planis Circulorum horariorum inclinationem; ſic anguli ECG, KFO ſunt æquales, quia conſtituti ſub circulorum AEB, AGB ad invicem inclinatione. 2dò. Horarum ordo manifeſtus eſt, ſi Sol ab Ortu in Occaſum moveri, & radios in partes oppoſitas per centrum vibrare concipiatur, ſive ad arcticum, ſive ad antarcticum Polum declinans. Repræſentat autem Circulus FKOL Planum æquinoctiale ſuperius, utpotè Polum borealem reſpiciens; útque etiam repræſentet inferius, intelligatur tota Sphæra inverſa, motu circa axem DE factô, ità ut A polum boreum, & auſtralem B deſignet. 3tiò. Stylum FC eſſe ad Planum rectum, clarum eſt, eò, quòd axem mundi, ad Æquatorem recti, referat. Cætera patent ex conſideratione Figuræ.

Tabula Distantiarum Solis à Meridiano in Æquatore, earúmque Chordarum & Tangentium positô Radiô seu Semidiametrô 100:0 partium.

Horæ	XII	.	I XI	.	II X	.	III IX
Arcus	° ′ 0. 0	° ′ 7.30	° ′ 15. 0	° ′ 22.30	° ′ 30. 0	° ′ 37. 30	° ′ 45. 0
Chordæ	0:0	13 : 1	26 : 1	39 : 0	51 : 8	64 : 3	78 : 1
Tangentes	0:0	13 : 2	26 : 8	41 : 4	57 : 7	76 : 7	100 : 0

Horæ	.	IV VIII	.	V VII	.	VI
Arcus	° ′ 52. 30	° ′ 60. 0	° ′ 67.30	° ′ 75. 0	° ′ 82. 30	° ′ 90. 0
Chordæ	88 : 4	100 : 0	111 : 1	121 : 8	131 : 9	141 : 4
Chordæ comp.	64 : 3	51 : 8	39 : 0	26 : 1	13 : 1	0 : 0
Tangentes	130 : 3	173 : 2	241 : 4	373 : 2	759 : 6	infinit.
Tang. compl.	76 : 7	57 : 7	41 : 4	26 ; 8	13 : 2	0 : 0

PROPOSITIO II.

NUMERUS III.

Invenitur copia Horarum Planis Æquinoctialibus inscribendarum.

DAtâ maximâ Declinatione Solis, & Elevatione Poli, inquire per NUM. XIII. Part. I. horam Ortûs Solis in Signis borealibus existentis, & hâc subtractâ ex horis duodecim, habebis Solis Occasum super Planum superius, & per consequens copiam horarum ab Ortu Solis die longissimô usque ad Occasum

casum. Sic ad Elev. Poli 50 gr. Ortus ☉ die longissimô est horâ 3. min. 55. & Occasus horâ 8. min. 5.

Ratio est: quia dum Sol Tropicum ♋, GIF (*Fig.* 2.) decurrit, ad Horizontis (HIR) punctum I perveniens, Planum Æquatoris (DCE) illuminare incipit, & rursus in occasu ad Horizontem perveniens desinit; inventô proindè angulô IBH, & in horas resolutô habetur hora ortûs, & hâc (æquali angulô eidem IBH ex parte occidentali) subtractâ ex semicirculo DCE, nèmpe ex horis 12, innotescit angulus RBI, seu copia horarum à meridie usque ad occasum. Inferiori autem Plano obstat arcus Horizontis CO, quem in quocunque punctô attingens primò post horam sextam (præteritô jam autumnali Æquinoctiô) incipit illuminare, ùt patet ex Figura 2.

PROPOSITIO III.

Numerus IV.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio Æquinoctiali. Fig. 28. 29.

§. 1. Determinatur Longitudo Styli.

Assume propè limbum Circuli pro Parallelo ♉ & ♍, aut ♓ & ♏, punctum K, & explora ejus distantiam à centro F in certa aliqua mensura; quô factô dic:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem declinationis ☉ *11 G. 30 M.*
Ità distantia FK *in partibus mensuræ*
Ad Longitudinem Styli quæsitam.

§. 2.

§. 2. Determinatur punctum L pro Parallelo ♊ & ♌, aut ♒ & ♐.

Ut Tangens declinationis ☉ 20 G. 12 M.
Ad Sinum totum;
Ità Longitudo Styli FC
Ad distantiam FL *quæsitam.*

§. 3. Reperitur punctum O pro Tropicis.

Ut Tangens declinationis ☉ 23 G. 30 M.
Ad Sinum totum;
Ità longitudo Styli
Ad distantiam FO *quæsitam.*

Radiis FK, FL, FO, describe circulos, iísque Signa Zodiaci appone, ùt in Figuris, quarum prior horologium æquinoctiale superius exhibet, posterior inferius.

§. 4. Invenitur intervallum Fe pro linea Horizontali

Ut Sinus totus
Ad Tangentem elevationis Poli;
Ità longitudo Styli
Ad intervallum quæsitum.

Hoc intervallum Fe ponatur in lineam horæ 12. ab F versùs E in horologio superiori, in inferiori autem versùs D, & per e ducatur ad meridianam normalis, seu ad angulos rectos HR, quæ erit linea horizontalis.

Officium lineæ horizontalis est, superiorem horologii partem, velùt superfluam, rescindere, cùm tunc

tunc primò Sol (aut quodvis aliud Aſtrum) Planum illuſtrare incipiat*, dum ad Horizontem pervenit, eóque deinde ſuprà Horizontem aſcendente radius, vel umbra, infrà lineam horizontalem deſcendat.

Exemplum.

Ad §. 1. Sit FK 14 partium.

Declinat. ☉ 11 G. 30 M. Tangens		9. 3084626
FK - 14 partium	- -	1. 1461280 *a.*
Longitudo Styli FC	- 2 : 8 part.	0. 4545906 *r. s.*

Ad §. 2. Longitudo Styli	- -	10. 4545906 *r. a.*
Declin. ☉ 20 G. 12 M. Tang.		9. 5657633 *s.*
Diſtantia FL	- 7 : 7 partium.	0. 8888273

Ad §. 3. Longitudo Styli	- - -	10. 4545906 *r. a.*
Maximæ decl. ☉ 23 G. 30 M. Tang.		9. 6383019 *s.*
Diſtantia FO	- 6 : 5 partium -	0. 8162887

Ad §. 4. Elev. Poli v. g. 50 G. Tan.		10. 0761865
Longitudo Styli	- -	0. 4545906 *a.*
Intervallum Fe	- 3 : 4 part.	0. 5307771 *r. s.*

NUMERUS V.

Demonſtratio præcedentis Numeri.

REcta LFK repræſentet Planum ſuperius *in Fig. 30*, inferius *in Fig. 31.* DCE ſit Æquator, ADBE Meridianus, RCH Horizon, DS declinatio ☉ 11 G. 30 M. & DV declinatio ☉ maxima.

Ad §. 1. Quoniam in triangulo KCF ad F rectangulo notum eſt crus KF ex libera aſſumptione, & angulus CKF æqualis DCS (per 29. I. Eucl.) quæ eſt declinatio Solis in principio ♉, ♍, ♓, ♏, exi-

ſtentis, etiam innoteſcit (per Num. VIII. Part. I.) alterum crus FC, quæ eſt longitudo Styli quæſita; & viciſſim (ad §. 2. 3.) in triangulo FCO, aut aliis ſimilibus, datô Crure FC cum angulis declinationum Solis, v.g. COF æquali VCD, innoteſcit diſtantia termini radii aut umbræ à centro horologii F, v.g. FO.

Quòd autem Paralleli Solis hìc in circulos projiciantur, ratio eſt: quia Sol in quocunque Circulo horario habens eandem declinationem, ſervat eandem ſuper Planum æquinoctiale altitudinem, ac proindè manente eôdem Stylô, & angulis æqualibus, radii ex centro horologii ducti erunt æquales, per 26. I. Euclidis. Pro claritate, concipiatur in *Fig. 27.* Planum KOL circa Axem AB moveri; jam, ſi puncto K alterum O ſucceſſerit, neceſſariò radius FO æquabitur radio FK, cùm eadem maneat Solis declinatio CKF, cum FC ſtylo eodem &c.

Ad §. 4. In triangulo CeF ad F rectangulo (*Fig. 27. 30. 31.*) nîl aliud quæritur, quàm Fe, cùm linea horizontalis HR in e Plano obviet, quod per Num. VIII. Part. I. reperitur datis in triangulo CFe ad F rectangulo crure FC cum elevatione Poli FCe, ſeu AR. Cur verò lineæ meridianæ ſegmentum determinetur, ratio: quia ipſe Meridianus eſt in Planis æquinoctialibus circulus Inclinationis, utpotè & ad Planum & ad Horizontem rectus.

Revide Num. I. §. 10. hìc.

CAPUT

CAPUT II.

De Horologiis Polaribus.

Horologium *Polare* est, quod describitur in Plano æquidistante Circulo horæ sextæ. Dicitur *superius*, si Zenith respicit: *inferius*, si ad Nadir spectat.

PROPOSITIO I.

NUMERUS VI.

Describitur Horologium Polare.

§. 1. Ducatur linea æquinoctialis OaN (*Fig. 32.*) in situ horizontali, quam secet Meridiana qap, seu horæ 12. Tum assumatur in linea ON intervallum aO, æquale aN, in certa mensura, pro extremis horis, septima matutina, & quinta pomeridiana, innotescétque longitudo Styli aC, si fiat:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi horæ 5tæ;
Itâ aN *certarum partium*
Ad longitudinem Styli aC.

§. 2. Habitâ longitudine Styli inveniuntur reliquarum horarum distantiæ à Meridiana in æquinoctiali aut quacunque alia ei parallela linea, ex. gr. HR, AB, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem horæ in ♎*;*
Itâ Longitudo Styli
Ad distantiam quæsitam.

Si tamen inventam Styli quantitatem velles in 100 v. g. partes dividere, ità ut ille conformis ſit Sinui toti 10000000, velocior foret operatio; opus enim eſſet præcisè Tangentes Diſtantiarum Solis à Meridiana in ♎ (quas Numero II. hìc annexa tabella continet) ex a versùs O & N transferre.

§. 3. Per puncta in Æquatore reperta ducantur ad Meridianam parallelæ lineæ (quod commodè, fiet, ſi in lineis ad æquinoctialem parallelis, v. g. AB, HR, diſtantias per §. præced. inventas annotâſti) & horæ eô ordine, quem Figura exhibet, adſcribantur, omiſſis in Polari inferiori horis nocturnis, lineâ horizontali AB, per Num. VIII. §. 2. hìc, inventâ, reſciſſis; quæ etiam innoteſcunt, ſi hora Ortûs & Occasûs Solis habentis maximam declinationem borealem (per Num. XIII. Part. I. reperiatur.

Poſtremò, Stylus aC ad Planum perpendiculariter ſuper a erigatur, Planúmque ità collocetur, ut linea meridiana q a p Axi mundi, ipſum autem Planum Circulo per puncta veri Ortûs & Occasûs transeunti congruat, quod fit, ſi Planum ſuperius Meridiem, & inferius Septentrionem exactè reſpiciens ad altitudinem Poli elevetur.

Exemplum.

Ad §. 1. Eſto aN 177. partium.

Horæ 5tæ - 75 grad. Co-Tang.	9.4280525	
Diſtantia aN 177 partium -	2.2479733	*a.*
Longitudo Styli 47 : 4 part. -	1.6760258	*r.s.*

Ad §. 2.

Ad §. 2. Invenitur intervallum ab pro hora 4ta.

Horæ 4tæ 60 grad. Tangens		10. 2385606	
Longitudo Styli 47: 4 part.	-	1. 6760258	*a.*
Distantia ab - 82: 1 part.	-	1. 9145864	*r. s.*

Numerus VII.

Demonstratio Numeri præcedentis.

IN *Fig. 33.* Circulus ADBE est Meridianus, DOEN Æquator Meridianum secans in punctis D, E, ex quibus tanquam Polis per A & B descriptus concipiatur Circulus horæ 6. eíque Planum æquidistans KOLN; erit utriusque DCE axis obvians Plano polari KOLN in puncto a, per quod transibit & meridiana KaL, & æquinoctialis OaN, mutuò se intersecantes ad angulos rectos, eò, quòd Meridianus & Æquator, tum ad se invicem, tum ad Planum illud recti sint. Quoniam igitur recta DCE Plani propositi axis est, sequitur segmentum ejus aC, quod pro stylo assumimus, & ad meridianam KL, & æquinoctialem ON rectam esse; ac proindè in triangulo Cat ad a rectang. dabuntur termini pro aliorum inquisitione, nimirùm angulus aCt æqualis DCm (per 15. I. Eucl.) quæ est Hora: ejúsque complementum atC, cùm in quovis triangulo rectilineo omnes tres anguli simul sumpti contineant duos rectos per 32. I. Eucl. igitur sumptô Crure pro libitu in linea aN, cum complemento horæ (v. g. 5tæ) innotescit (per Num. VIII. Part. I.) longitudo Styli aC, & hâc assumptâ pro Sinu toto patefiunt distantiæ horarum à puncto a in linea æquinoctiali, utpotè horarum Tangentes.

Quòd verò lineæ horariæ ſint ad meridianam parallelæ, ratio patet ex Num. I. §. 5. hìc, cùm Axis mundi ACB ad quodvis Planum Circulo cuivis horario æquidiſtans parallelè incedat. Pro cujus ulteriori oſtenſione, demittatur ab Axe ad meridianam recta e b, parallela ad aC, & per e ducatur n e i parallela ad mCt, dico b i fore æquale ipſi a t. Quoniam enim e b æquale aC ob æquidiſtantiam, & angulus b e i æqualis angulo aCt, (cùm Fen, DCm conſiſtant in eadem Circulorum ADB, AmB ad invicem inclinatione) igitur triangula e b i, Cat erunt ſibi æqualia, per 26. I. Eucl.; ergo b i, a t parallelæ ſibi æquales erunt, quod ad rectangulum (v. g. a b i t) requiritur, ut & reliqua latera ſint ſibi æqualia & parallela.

Eadem facili negotiô applicabuntur Plano Polari inferiori, ſi tota Sphæra unà cum Plano circa Axem (AB) moveri concipiatur, donec punctum E ad locum D perveniat.

PROPOSITIO II.

Numerus VIII.

Inſcribuntur Signa Zodiaci Polari Horologio.

§. 1. INveniuntur ſegmenta in lineis horarum inter Æquatorem (OaN) & Parallelos ☉ intercepta. *Fig. 32.*

1mò. In linea Horæ 12mæ.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem declinationis ☉;
Ità longitudo Styli (aC)
Ad Segmentum quæſitum.

2dò.

2dò. In lineis aliarum Horarum.

Ut Sinus complementi Horæ
Ad Tangentem declinationis ☉;
Ità longitudo Styli (aC)
Ad Segmentum lineæ horariæ.

Inventa hôc modô ſegmenta inferantur in lineas horarias ex punctis, in quibus eas ſecat æquinoctialis; Sic ſegmentum pro hora 4ta Sole in tropicis conſtitutô inventum, erit be, b4, idémque in hora 8, cùm eadem ſit horarum 4tæ & 8væ à Meridiana diſtantia &c. Pro quibus ſegmentis ſervanda eſt eadem menſura (ad ſimilitudinem *Fig. 26.*) quâ pro quantitate Styli determinanda uſus fuiſti.

§. 2. Réperitur ſegmentum (a q, aut a p) in linea ad æquinoctialem perpendiculari pro linea horizontali HqR in ſuperiori, aut ApB in inferiori Horologio.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;
Ità longitudo Styli (aC)
Ad Segmentum quæſitum.

Si per q, aut p, ducas lineam horizontalem, nempe in hoc caſu ad æquinoctialem parallelam, amputabit ea partem horologii ſuperiorem, ad quam radius ☉ per centrum mundi C vibrari nequit. Revide Num. IV. §. 4. hìc.

Exemplum ad §. I.

1. Declinat.☉ ex. gr. 23G 30M. Tang. 9. 6383019
Longitudo Styli 47 : 4 part. - 1. 6760258 *a.*
Segmentum horæ 12mæ 20 : 6 part. 1. 3143277 *r.s.*

2. Declin.

2. Declin. ⊙ ex. gr. 23 G. 30 M. Tang.		9.6383019
Longitudo Styli	- - -	1.6760258 *a.*
* Summa *	- - -	11.3143277 *r.s.*
Horæ v. g. 4tæ 60 Gr. Co-sinus		9.6989700 *s.*
Segmentum be	- 41 : 2 part.	1.6153577

NB. Summam * eandem manere pro omnibus horis manente eâdem Solis declinatione; hinc ad segmenta linearum horariarum inter Æquatorem (OaN) & Parallelos ⊙ habentes æqualem declinationem (quales sunt ♉ & ♓, ♊ & ♒, ♋ & ♑,) intercepta, opus est solummodò Co-sinuum Horarum, & pro Hora 12ma Sinûs totius subtractione ex illa summa.

Numerus IX.

Demonstratio Numeri præcedentis.

Ad §. 1.

1. Esto *in Fig. 34.* Meridianus ADB, & in eo constituti Solis declinatio borealis DS, australis DV, erunt aCn æqualis DCS, & aCe æqualis DCV, anguli declinationis Solis; recta KL sit linea meridionalis in Plano superiori, in inferiori verò GF. Quoniam in triangulis Can, Cae ad a *rectangulis* (cùm radius Æquatoris DCa, cujus segmentum Ca pro Sstylo sumitur, ad Planum polare rectus sit, utpotè sectio communis Æquatoris & Meridiani ad Circulum horæ sextæ recti) datur Crus aC, nempe longitudo Styli, cum angulis declinationis ⊙ aCe, aCn, etiam innotescunt per Num. VIII. Part. I. Crura ae, an, nempe Segmenta lineæ horæ 12mæ inter locum Styli & radios ⊙ intercepta.

2. In Circulo horario AumB (*Fig. 33.*) sit declinatio Solis borealis mr, australis mu, adeoque

tCs

t C s (æqualis m C r) & t C x (æqualis m C u) erunt anguli declinationis ☉, & ſumptâ rectâ Ct pro Sinu toto erunt t x, ts declinationum Tangentes, cùm triangula C t x, C t s ad t ſint rectangula: eſt enim radius m C t, utpotè in Plano Æquatoris, ad horariam lineam i t s rectus, licèt ad Planum KOLN obliquus ſit. Sed eadem recta C t in triangulo a C t ad a rectang. poteſt ſumi pro Sinu toto, quô factô a C erit Sinus anguli a t C, nempe complementi horæ a C t, ſeu DCm; igitur valet proportio: Ut (aC) Sinus complementi horæ ad Tangentem declinationis Solis (t x; aut t s); ità longitudo Styli a C ad ſegmentum lineæ horariæ t x, aut t s; aliàs duplici operatione opus eſſet, nempe: Ut Sinus complementi horæ ad Sinum totum; ità a C ad C t. Et: Ut Sinus totus ad Tangentem declinationis Solis; ità C t ad t x aut t s; præſtat ergo concludere: Ut Sinus complementi horæ ad Tangentem declinationis Solis; ità a C ad t x aut t s.

Ad §. 2. In *Fig. 34.* Plano ſuperiori KL obviat linea horizontalis RH in q ſuprà locum Styli, & Plano inferiori GF in p infrà; adeoque, cùm in triangulo a q C detur Crus a C cum angulo a C q æquali DCR: & ſimiliter in triangulo a p C Crus a C cum angulo a C p, ſeu DCR, quæ eſt Altitudo Æquatoris, eruuntur per NUM. VIII. Part. I. Crura a q, a p quæſita.

CAPUT III.

De Horologiis Meridianis.

MEridianum *Horologium* est, quod in Plano æquidistante Meridiano, seu Circulo Horæ 12mæ describitur. Dicitur *Orientale*, si Ortum: *Occidentale*, si Occasum respiciat.

PROPOSITIO I.

NUMERUS X.

Construitur Horologium Meridianum.

§. 1. DUcatur linea horizontalis HR (*Fig. 35. 36.*) & altera a D æquinoctialis faciens cum horizontali angulum DaH æqualem altitudini Æquatoris, quod ope Chordæ facillimè fiet, si aH sumatur pro radio, & arcus HD centro a descriptus æqualis complemento elevationis Poli in D abscindatur. Tum in æquinoctiali a D designa punctum O pro extrema hora, nempe 11ma in Orientali (*Fig. 36.*) aut 1ma in Occidentali (*Fig. 35.*) & intervallum aO accipe in certa mensura; quô factô dic:

Ut Tangens distantiæ horæ 1mæ aut 11mæ à 6ta in ♎
Ad Sinum totum;
Ità aO *certarum partium*
Ad longitudinem Styli.

§. 2. Habitâ longitudine Styli inveniuntur distantiæ horarum à puncto a in linea æquinoctiali, dicendo:

Ut Sinus

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ à 6ta in ♎;
Ità longitudo Styli aC
Ad distantiam ejusdem horæ quæsitam.

Intervalla hôc modô inventa terminentur lineis ad æquinoctialem perpendicularibus, quibus adscribantur horæ conformiter ad Figuras, Stylúsque aC perpendiculariter ad Planum in a collocetur.

Denique eadem est descriptio horum horologiorum, quæ Polarium, de quibus egi Capite præcedenti, cùm pariter hæc sint Polaria (utpotè Circulo maximo per Polos mundi transeunti æquidistantia,) solô horologii situ, cum horarum inscriptione, exceptô; nàm hìc Substylaris est Hora 6ta, à qua, non autem à 12ma distantiæ horarum in Æquatore numerantur; itèm linea æquinoctialis cum horizontali tantum angulum facit, quanta est Æquatoris super Horizontem altitudo, videlicet numerata in Meridiano, cui hæc Plana æquidistant.

Exemplum.

Ad §. 1.	Sit aO 177 partium	-	12.2479733 *r.a.*
	Horæ 1mæ aut 11mæ 75 gr. Tang.		10.5719475 *s.*
	Longitudo Styli 47 : 4 part.	-	1.6760258
Ad §. 2.	Quæratur distantia ab pro hora 10 aut 2.		
	Horæ 2dæ aut 10mæ 60 gr. Tang.		10.2385606
	Longitudo Styli	- - -	1.6760258 *a.*
	Distantia ab - 82 : 1 partium	-	1.9145864 *r.s.*

Demonstratio.

Concipiatur tota Sphæra unà cum Plano KOLN (*Fig. 33.*) circa Axem mundi AB ab Occasu in Or-

tum moveri, donec dictum Planum Ortum respiciat, vestigio Circuli meridiani post se relicto ADBE æquidistans; repræsentabit vestigium ADBE Circulum meridionalem, ipse verò Meridianus, qui simul per intervallum sex horarum movebatur, Circulum horæ sextæ, Planúmque sciatericum erit Orientale, per consequens linea L a K, quæ priùs erat 12mæ, nunc erit horæ sextæ, cùm sit Plani & Circuli horæ 6tæ sectio communis. Eôdem modô Planum Occidentale repræsentabitur, si concipiatur sphæra cum Plano KOLN moveri ab Ortu in Occasum. Cæterùm vide Num. VII. hìc.

PROPOSITIO II.

Numerus XI.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridianis.

QUoniam hæc Horologia alicubi terrarum Polaria sunt, ubi nimirùm Meridies est Sole Circulum Horæ 6tæ occupante, patet eundem modum esse Signa Zodiaci his inserendi, qui jam traditus est pro Polaribus Numerô VIII. hìc; dummodò locò horæ 12mæ sexta intelligatur, à qua etiam, distantiæ horarum in Æquatore desumi debent. Cujus ratio colligitur ex Numero præcedenti, quia videlicet Circulus horæ sextæ ad Meridianum rectus est, utpotè faciens cum illo angulum nonaginta graduum, adeoque linea horæ sextæ in Planis Circulo Meridiano æquidistantibus est ipsa Substylaris.

Sufficiat hìc sequens

Tabula

Tabula Segmentorum inter lineam æquinoctialem & Parallelos Solis in lineis horariis pro Planis Polaribus & Meridianis, ad omnem Poli Elevationem, respectu Styli recti in 100 partes divisi.

In Horologiis Polaribus	XII	.	I XI	.	II X	.
In Horologiis Meridianis	VI	.	VII V	.	VIII IV	.
♉ ♍ . ♏ ♓	20 : 3	20 : 5	21 : 0	22 : 0	23 : 6	25 : 6
♊ ♌ . ♐ ♒	36 : 8	37 : 1	38 : 1	39 : 8	42 : 5	46 : 4
♋ . ♑	43 : 5	43 : 8	45 : 0	47 : 0	50 : 2	54 : 8

In Horologiis Polaribus	III IX	.	IV VIII	.	V VII	.
In Horologiis Meridianis	IX III	.	X II	.	XI I	.
♉ ♍ . ♏ ♓	28 : 7	33 : 4	40 : 7	53 : 3	78 : 6	155 : 8
♊ ♌ . ♐ ♒	52 : 0	60 : 4	73 : 6	96 : 1	142 : 1	281 : 9
♋ . ♑	61 : 5	71 : 4	87 : 0	113 : 6	168 : 0	333 : 3

Notandum : ſtylum in his, & polaribus horologiis commodè fieri poſſe, ſi duobus ſuper linea ſubſtylari KL (*Fig. 33.*) fulcris be, dg, ad Planum perpendicularibus, & quantitati Styli Numerô præced. inventæ æqualibus, Axis g e ſuperimponatur, fiátque in eo nodus centrum C repræſentans, ut Signa Zodiaci oſtendere poſſit.

CAPUT IV.

De Horologio Horizontali.

HOrologium Horizontale eſt, quod in Plano Horizonti parallelo deſcribitur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XII.

Conſtruitur Horizontale Horologium.

§. 1. DUcatur linea KFR pro hora 6ta (*Fig. 37.*) & ad hanc ex F centro Horologii excitetur altera FM perpendicularis, erit hæc linea horæ 12. Utque horarum à meridiana diſtantiæ in horizonte, MFa, MFb, MFe (habitis priùs diſtantiis in Æquatore, quas Tabella NUM. II. hìc, annexa continet) reperiantur, fiat,

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens horæ in Æquatore
Ad Tangentem ejusdem horæ in Horizonte.

Arcus Horizontis ſic inventos ope Chordarum aut Tangentium (vide NUM. XXXVI. Part. I.) determinabis, ſi FM Meridianam lineam pro menſura 100 partium, ſeu pro Radio in 100 partes diviſo aſſumpſeris; Radii verò FR, FK ſumi debebunt pariter 100 partium, pro arcuum inventorum complementis Re, Ro, Ke, Ko determinandis. Si igitur rectas Fa, Fb, Fo, Fe ex centro duxeris, habebis lineas horarias

rarias ritè dispositas, quibus adscribendæ erunt horæ juxtà exemplar Figuræ.

§. 2. Erigatur Stylus FC super lineam meridianam FM, faciens cum ea angulum EFC Elevationi Poli æqualem, quod accuratiùs fit, si construatur ex lamina orichalcea triangulum gnomonicum EFC, sumendo FC pro radio 100 partium, quô casu EC erit Sinus, FE Sinus complementi Elevationis Poli; aut si FE sumatur pro Sinu toto, erit EC Tangens, & FC Secans Elevationis Poli; ac proindè sic constructus index debitè lineæ meridianæ superimponatur, ut FC Axi mundi congruat, adeoque F sit in centro, & planum trianguli sit ad Planum horizontale rectum, & perfectum erit horologium; quod ità horizontaliter situetur, ut M directè septentrionem, K Orientem, & R Occidentem respiciat.

§. 3. Attamen, si molesta foret Radiorum FM, FK, FR, aut iis æqualium mensurarum in 100 partes divisio, quod fieri deberet, si procederetur juxtà §. 1mum, dispone Planum sciatericum (*Fig. 37.*) pro Tangentibus, ducendo rectam SMP ad KFR, itèm SK, PR ad FM parallelas, & FR, FK, per consequens MP, MS sibi æquales. Tum—

1mò. Explora quantitatem Radii FM in quacunque mensura, videlicet quotnam sit partium, & dic—:

Ut Tangens complementi horæ in ♎
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Radius FM *in qualicunque mensura*
Ad distantiam horæ ejusdem à puncto M *in lineis* MS, MP.

2dò. Ut quoque determinentur distantiæ horarum à puncto R aut K in lineis RP, RB, KS, KA, examina

examina Radium FR aut FK in priori mensura, quotcunque ille sit partium, & dic:

Ut Sinus Elevationis Poli
Ad Tangentem complementi horæ in ♎;
Ità Radius FR
Ad distantiam horæ ab R *&c. quæsitam.*

Exempla pro Elev. Poli 50. Grad.

Ad §. 1. pro Hora 1ma.

Elevationis Poli 50 G. Sinus - 9. 8842540
Horæ 1mæ in Æqu. 15 G. Tang. 9. 4280525 *a.*
Horæ 1. in Hor. 11 G. 36M. Tang. 9. 3123065 *r. s.*

Omnium horarum arcus exhibet sequens Tabella.

Horæ	XII	.	I XI	.	II X	.	III IX
	o /	o /	o /	o /	o /	o /	o /
Arcus	0. 0	5. 46	11. 36	17. 36	23. 52	30. 27	37. 27

Horæ	.	IV VIII	.	V VII	.	VI	
	o /	o /	o /	o /	o /	o /	
Arcus	44. 57	53. 0	61. 36	70. 43	80. 15	90. 0	

Ad §. 2. Sit FC Sinus totus partium 100.
erit EC Sinus 50 grad. partium 76: 6.
FE Co-sin. 50 grad. partium 64: 3.
Aut: Sit FE Sinus totus partium 100.
erit EC Tang. 50 Gr. partium 119: 2.
FC Secans 50 Gr. partium 155: 6.

Ad §. 3. *1mò.* pro hora prima positô FM 78 partium ♍.

Elevationis

Elevationis Poli	50 grad. Sinus		9.8842540
Radius FM	- 78 part.	- -	1.8920946 *a.*
			11.7763486
Horæ 1. in ♎	15 gr. Co-tang.		10.5719475 *s.*
Ma	- 16 partium	-	1.2044011

2dò. Pro hora 5ta & 7ma, poſitô Radiô FK aut FR 72 partium.

Horæ 5tæ in ♎	75 gr. Co-tang.		9.4280525
FR	- 72 partium	- -	1.8573325 *a.*
			11.2853850
Elevat. Poli 50 gr. Sinus		-	9.8842540 *s.*
R 5, aut R 7 &c. 25 : 2 part.		-	1.4011310

NUMERUS XIII.

Demonſtratio Numeri præcedentis.

QUoniam in præſenti ſolummodò quæruntur Plani EMKL (*Fig. 1.*) arcus inter Meridianum ADBM & Circulos horarios comprehenſi, v. g. MK, aut potiùs (juxta NUM. I. §. 2. hìc) arcus Horizontis HI &c. & in triangulo BHI ad H *rectangulo* (cùm Meridianus ad Horizontem rectus ſit) datur Crus HB, nempe Poli Elevatio, cum angulo HBI, quæ eſt hora in ♎, eò, quòd diſtantiæ horarum à Meridiano arcubus Æquatoris menſurentur; poterit ex his datis innoteſcere quæſitus angulus HCI, per NUM. IX. §. 8. Part. I., qui in præcedentis Numeri §. 1. quærebatur.

Verùm (ad §. 3.) 1. quoniam per citati Numeri IX. §. 9. idem arcus Horizontis aliter reperiri poteſt, dicendo: Ut Tangens complementi HBI ad

M Sinum

Sinum HB; ità Sinus totus ad Tangentem HI, ſeu HCI, qui angulus in *Fig. 37.* exprimitur per MFa, aut MFb &c., & ſumptô FM pro Sinu toto recta v. g. Ma eſt Tangens inventi anguli MFa; igitur proportio erit: Ut Tangens complementi HBI ad Sinum HB (*Fig. 1.*); ità (*Fig. 37.*) Radius FM ad Tangentem Ma. Sed, ùt FM Sinus totus ad Ma Tangentem anguli MFa; ità FM partium quotcunque ad Ma partium ſimilium (per Num. VIII. Part. I.); ergo ùt Tangens complementi HBI ad Sinum HB (*Fig. 1.*) id eſt: Ut Tangens complem. horæ ad Sinum Elev. Poli; ità (*Fig. 37.*) FM partium quotcunque ad Ma.

2dò. Eſto in *Fig. 38.* HDBE Meridianus, DKE Æquator, MKHR Horizon; RBK Circulus horæ ſextæ, & Bea Circulus horæ v. g. 5tæ poſt Meridiem, inter quos comprehenſus arcus Horizontis Ke inquiritur, ut obtineatur diſtantia horæ 5tæ à 6ta in Horizonte KFe. Quoniam in triangulo Kae ad a *rectangulo* (eò, quòd omnes Circuli horarii ad Æquatorem recti ſint) datur angulus aKe, menſuratus arcu Meridiani EM, quod eſt Elevationis Poli BM complementum; itèm Crus Ka, quæ eſt diſtantia horæ v. g. 5tæ Bea ab hora 6ta BK in Æquatore, devenitur in notitiam Hypotenuſæ Ke, per Num. IX. §. 10. Part. I. dicendo: Ut Sinus complementi aKe ad Tangentem Ka; ità Sinus totus ad Tangentem Ke, ſeu KFe; ſed ſi (*in Fig. 37.*) FK accipiatur pro Radio, erit K 5 Tangens anguli KFe, & aſſumptô FK partium pro libitu quotcunque poteſt per Num. VIII. Part. I. reperiri K 5 in partibus ſimilibus dicendo: Ut Sinus totus ad Tangentem KF 5; ità FK ad K 5; ergo bene infertur: Ut Sinus complementi aKe ad Tangentem Ka (*Fig. 38.*), id eſt: Ut

Sinus

Sinus Elevationis Poli ad Tangentem complementi horæ; ità (*Fig. 37.*) FK ad K5 aut R5 &c., cùm KF5, RF5 &c. sint anguli alterni, adeoque æquales per 15. I. Eucl.

Ad §. 2. Quoniam (*Fig. 1.*) Stylus obliquus FC Axis mundi subit vices, patet angulum EFC Elevationi Poli HCB esse æqualem *per 29. I. Eucl.* ipsúmque triangulum EFC ad Planum EMKL esse rectum, cùm sit in Plano Meridiani LDBM, qui ad Horizontem rectus est &c.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XIV.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio Horizontali.

§. I. PErfectô per NUM. XII. Horizontali Horologiô, accipe in linea meridiana FGb (*Fig. 39.*) distantiam FG, nempe puncti G, per quod vis ducere lineam æquinoctialem, à centro F, & explora, quotnam sit partium alicujus certæ mensuræ; quô factô fiat:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Segmentum FG
Ad Radium Æquatoris. GC.

Et: *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità Tangens complementi Elevationis Poli
Ad Segmentum Axis FC.

Determinatis in triangulo FCG ad C rectangulo Cruribus FC, GC, excerpe ex Tabula NUM. XI.

Part. I. annexa declinationes Solis in initiis Signorum existentis, nimirùm in principio ♉. ♍. ♏. ♓. 11. gr. 30 min. ♊. ♌. ♐. ♒. 20 gr. 12 min. ♋. ♑. 23 gr. 30 min. & procede ulteriùs

§. 2. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in linea Meridiana.

1mò. Pro Signis Superioribus. *Revide Num. I. §. 9. hic.*

Complemento Elevationis Poli adde declinationem Solis, ut habeas Angulum A. & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad Segmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad Segmentum Fa *quæsitum.*

Nota: Si Angulum A contigerit esse quadrante majorem, accipe Sinum complementi ad 180 G.

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento Elevationis Poli aufer declinationem Solis, residuum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B
Ad Segmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad Segmentum Fb *quæsitum.*

§. 3. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in aliis horis à sexta matutina usque ad sextam vespertinam.

Quæratur priùs Angulus D per sequentem Analogiam.

Ut Secans

Ut Secans horæ in ♎
Ad Tangentem complementi Elev. Poli;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem Anguli D.

Aut sinè Secantibus.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complem. Elev. Poli;
Ità Sinus complementi horæ in ♎
Ad Tangentem Anguli D.

Inventô Angulô D reperiuntur Segmenta quæsita.

1mò. Pro linea æquinoctiali.

Ut Sinus Anguli D
Ad Sinum totum;
Ità Axis segmentum FC
Ad Segmentum FD *quæsitum.*

2dò. Pro Parallelis ☉ superioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, summa erit Angulus A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A
Ad Axis segmentum FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad segmentum FA *quæsitum.*

3tiò. Pro Parallelis ☉ inferioribus.

Ex Angulo D subtrahe declinationem Solis, differentia seu residuum erit Angulus B, & fiat:

Ut Sinus Anguli B
Ad segmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad segmentum Fb *quæsitum.*

Nota. Si ex Angulo D declinatio Solis ſubrahi nequeat, ſignum eſt, Parallelum ☉ uſque ad lineam illius horæ non poſſe extendi.

§. 4. Ad invenienda ſegmenta pro Parallelis Solis ſuperioribus in linea horæ 6tæ.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi declinationis ☉;
Ità Axis ſegmentum FC
Ad ſegmentum FS *quæſitum.*

§. 5. Ad invenienda ſegmenta pro Parallelis ☉ ſuperioribus in lineis horarum à ſexta veſpertina ad ſextam matutinam.

Angulum D pro oppoſita hora ſuprà inventum ſubtrahe ex declinatione ☉, remanebit Angulus N. &

Fiat: *Ut Sinus Anguli* N
Ad ſegmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum FN *quæſitum.*

Nota. Si rurſus ſubtractio fieri nequeat, nec Sol in tali Signo conſtitutus illâ horâ Planum illuminabit.

Tandem ſegmenta hâc methodô reperta ex centro Horologii F importentur in lineas horarias, & puncta in lineas curvas contrahantur, adſcriptis Signis, ùt Figura oſtendit. Excipe Æquatorem, qui lineam rectam facit.

§. 6.

§. 6. In erectione Styli obliqui FC observetur centrum mundi C, ut debitè determinetur, pro cujus rei facilitate inquiratur tum Stylus rectus EC, tum ejus loci à centro Horologii distantia, nempe EF, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità segmentum Axis FC
Ad longitudinem Styli recti EC.

Et: *Ut Sinus totus*
Ad longitudinem Styli recti EC;
Ità Tangens complementi Elevat. Poli
Ad distantiam EF *quæsitam.*

Datis jam tribus lineis EF, FC, EC, facilè Triangulum in Plano constituetur.

Exempla pro Elev. Poli 50. grad.

Ad §. 1. Ponatur FG esse 25 partium.

Elevationis Poli 50 G. Sinus	-	9.8842540
FG - - 25 partium	-	1.3979400 *a.*
Radius Æquatoris GC. 19: 1 part.		1.2821940 *r.s.*
Elev. Poli 50 Gr. Co-tang.	-	9.9238135 *a.*
FC Axis segmentum 16: 1 part.		1.2060075 *r.s.*

Ad §. 2. Datâ declinatione ⊙ 23 G. 30 M.

1mò. Elevationis Poli complement.	G. 40.	0 M.
Declinatio ⊙ addatur -	23.	30.
Angulus A - -	63.	30.
Segmentum Axis FC - -	1.2060075	
Declinat. ⊙ 23 G. 30 M. Co-sin.	9.9623978 *a.*	
Summa * - -	11.1684053	

Summa

Summa ✻ - - -	11.1684053	
Anguli A 63 Gr. 30 M. Sinus	9.9517912 *s.*	
Segmentum Fa. 16: 5 part. -	1.2166141	
2dò. Elevationis Poli complementum	Gr. 40.	0 M.
Declinatio ⊙ ſubtrahatur -	23.	30.
Angulus B - - -	16.	30.
Summa ✻ ùt ſuprà - -	11.1684053	
Anguli B 16 Gr. 30 M. Sinus	9.4533418 *s.*	
Segmentum Fb. 51 : 9 part.	1.7150635	

Ad §. 3. Pro hora 10ma ante, aut 2da poſt Meridiem.

Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang.	19.9238135 *r. a.*
Horæ 2. aut 10. 30 Gr. Secans	10.0624694 *s.*
Anguli D quæſiti 36 Gr. Tangens	9.8613441

Aut ſinè Secantibus.

Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang.	9.9238135
Horæ 2. aut 10. 30 Gr. Co-ſin.	9.9375306 *a.*
Angul. D. - 36 Gr. Tangens	9.8613441 *r. s.*

Inventô Angulô D. 1mò. *Pro linea Æquinoctiali.*

Axis Segmentum FC -	11.2060075 *r. a.*
Anguli D - 36 Gr. Sinus	9.7692187 *s.*
Segmentum FD. 27 : 3 partium.	1.4367888

2dò. *Pro Parallelis ⊙ ſuperioribus datâ declinatione 23 Gr. 30 Min.*

Ang. D. - - -	Gr. 36.	0 M.
Declinatio ⊙ addatur -	23.	30.
Angulus A. - - -	59.	30.

Summa

Summa ✱ ùt ſuprà - -	11.1684053
Anguli A. 59 Gr. 30 M. Sinus -	9.9353204 *s.*
Segmentum Fa. 17: 1 partium	1.2330849

3tiò. *Pro Parallelis* ☉ *inferioribus.*

Ang. D. - - -	Gr. 36. 0 M.
Declinatio ☉ ex. gr. -	23. 30. ſubtr.
Angulus B. - - -	12. 30.
Summa ✱ ùt ſuprà - -	11.1684053
Anguli B. - 12 Gr. 30 M. Sin.	9.3353368 *s.*
Segmentum Fb 68: 1 partium.	1.8330685

Aliud Exemplum pro hora 5ta poſt meridiem.

Sinè Secantibus.

Elevat. Poli Gr. 50. 0 M. Co-tang.	9.9238135
Horæ 5tæ Gr. 75. 0 M. Co-ſin.	9.4129962 *a.*
Anguli D. Gr. 12. 15 M. Tangens	9.3368097 *r. s.*

1mò. *Pro linea æquinoctiali.*

Axis ſegmentum FC -	11.2060075 *r. a.*
Ang. D. Gr. 12. 15 M. Sinus	9.3266997 *s.*
Segmentum FD 75: 7 partium.	1.8793078

2dò. *Pro Parallelis* ☉ *ſuperioribus datâ declinatione 20 Gr. 12 Min.*

Ang. D. - - -	Gr. 12. 15 M.
Declinatio ☉ addatur -	20. 12
Angulus A - - -	32. 27.
Segmentum Axis FC - -	1.2060075
Declinat. ☉ 20 G. 12 M. Co-ſin.	9.9724310 *a.*
	11.1784385
Ang. A. - 32 Gr. 27 M. Sinus	9.7296211 *s.*
Segmentum Fa. 28: 1 partium. -	1.4488174

3tiò. *Pro Parallelis ☉ inferioribus datâ rursus declinatione 20 Gr. 12 M.*

Ang. D. - - - - - Gr. 12. 15 M.
Declinatio ☉ subtrahi nequit - 20. 12.

Ad §. 4. Datâ declinatione ☉ 23 gr. 30 min.

Declin. ☉ 23 G. 30 M. Co-tang. 10.3616981
Segmentum Axis FC - - 1.2060075 *a.*

Segmentum FS. 37 partium. - 1.5677056 *r.s.*

Ad §. 5. Pro hora 5ta matutina.

Sit Declinatio ☉ - Gr. 23. 30 M.
Ang. D pro hora 5. pomerid. inv. 12. 15. subtr.

Angulus N. - - - 11. 15.
Summa * ùt suprà - - 11.1684053
Anguli N. 11 Gr. 15 M. Sinus 9.2902357 *s.*

Segmentum FN. 75: 5 partium. 1.8781696

NB. Summa Logarithmorum Segmenti Axis FC & Sinûs complementi declinationis ☉ 23 Gr. 30 M. notata est Asteriscô, ex eo, quòd semel inventa, manente eâdem Solis declinatione, sæpiùs adhibeatur, ac proindè non sit necesse iteratò prædictos Logarithmos addere.

Ad §. 6.

Elevationis Poli 50 Gr. Sinus - 9.8842540
Axis segmentum FC 16: 1 part. 1.2060075 *a.*

Stylus rectus EC 12: 3 part. - 1.0902615 *r.s.*
Elevationis Poli 50 Gr. Co-tang. 9.9238135 *a.*

Intervallum EF. 10: 3 partium. 1.0140750 *r.s.*

Hâc viâ calculata est sequens tabula, quæ supponit Radium Æquatoris (GC) in 100 partes divisum.

ſum. Si itaque eâ uti volueris, inventum in partibus alicujus menſuræ Radium GC in novam lineam transfer, & ſæpiùs repete, factâ unius extremi intervalli GC in 10, & extremæ partis decimæ in alias decem partes diviſione.

Tabula Segmentorum in Lineis horarum inter Centrum Horologii Horizontalis & Solis Parallelos interceptorum reſpectu Æquatoris Radii 100 partium ad Elevationem Poli Gr. 50.

Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	86 : 0	90 : 7	105 : 1	130 : 5	172 : 3	232 : 5	270 : 9
XI. I.	86 : 7	91 : 7	106 : 5	133 : 3	178 : 0	244 : 1	287 : 6
X. II.	89 : 3	94 : 8	111 : 5	142 : 8	198 : 3	289 : 2	355 : 5
IX. III.	94 : 9	101 : 5	122 : 5	164 : 4	250 : 2	432 : 8	615 : 4
VIII. IV.	106 : 5	115 : 5	146 : 0	216 : 8	420 : 9	1758 : 0	
VII. V.	131 : 7	146 : 8	204 : 2	395 : 5	6282 :		
VI. VI.	193 : 0	228 : 0	412 : 4				
V. VII.	394 : 4	569 : 4					
IV. VIII.	6012 : 0						

NUMERUS XV.

Demonſtratio Numeri præcedentis.

AD §. 1. Eſto (*Fig. 1.*) Planum horizontale ELKM, FC ſegmentum Axis mundi in Plano centrum C conſtituentis, EC Stylus rectus, CG Æquatoris Radius à Sole poſito in Meridiani puncto D, in quo ab Æquatore ſecatur, vibratus. Quoniam in triangulo FCG ad C rectangulo, dantur anguli: CFG Elevationi Poli BCH, & FGC altitudini Æquatoris RCD æqualis (per 29. I. Eucl.) cum hypotenuſa FG

liberè assumpta; notum fit (per Num. VIII. Part. I.) Crus GC, & hôc datô innotescit (per eundem Num.) Crus alterum FC.

Ad §. 2. Sit deindè Sol in punсto S habens declinationem DS, occurret radius Plano in a; in b verò, si sit in X. Itaque aCG (æqualis SCD) bCG (æqual. DCX per 15. I. Eucl.) erunt anguli declinationum ☉, & angulus aCF declinationis aCG complementum, cùm GCF sit rectus, eò, quòd Axis mundi ad Planum Æquatoris incidat perpendicularariter; at bCF ex declinatione ☉ bCG, & quadrante GCF conflatus, cujus Sinus est idem, qui anguli bCB, rursus declinationis ☉ bCG complementi. Angulus CaF æquatur duobus aCG, aGC, sicut & CGF duobus bCG, GbC (per 32. I. Eucl.; si igitur addas angulo CGF alterum aCG, habebitur angulus CaF: aut si bCG ex CGF subtrahas, obtinebis angul. CbF. Jam autem in triangulis aCF, bCF obliquangulis, datô latere FC cum angulis, reperiuntur (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) Segmenta Fa, Fb, in linea meridiana ♑.

Ad §. 3. Esto FD (*Fig. 40.*) linea alicujus horæ nondum à Meridiano 90 gradibus distantis, quam Sol Æquatorem decurrens secet radiô in D, & declinans in boream secet in a: in b autem, si declinet in austrum; itaque aCD, bCD erunt anguli declinationum, &c. ùt suprà, mutatâ literâ G in D, exceptô, quòd angulus FDC lateat, qui, quoniam sumptô GC pro Sinu toto recta DC est Secans horæ in ♎, seu anguli DCG, & respectu ejusdem radii GC, segmentum Axis FC est Tangens complementi Elevationis Poli, adeoque in triangulo FCD ad C rectang. Crura DC, FC, dantur, invenitur per Num.

NUM. VIII. Part. I. Quô obtentô, datóque Crure FC in eodem triangulo CFD reperitur *imò* pro linea æquinoctiali (per cit. NUM. VIII.) hypotenusa FD. Deindè factâ additione & subtractione declinationis ☉, latera Fa, Fb, per Cap. III. Prop. IV. Vlacq.

Ad §. 4. *Fig. 40.* FS sit linea horæ sextæ, ad quam parallelè incedit Cd radius Solis in punctis veri Ortûs & Occasûs existentis, declinantis verò in boream radius CS secat eam in S. Cùm itaque in triang. CFS ad F rectang. detur segmentum Axis FC cum angulo FCS, nempe declinationis Solis dCS complemento, innotescit (per NUM. VIII. Part. I.) Crus FS. Quòd verò FCS sit declinationis ☉ complementum, clarè ostenditur in *Fig. 41.* in qua RSH est Planum horizontale, RDBH Meridianus, DP Æquator, APB Circulus horæ sextæ, & in eo Solis existentis locus sit in E, erit declinatio ☉ PE, cujus complemento EB, seu ECB æquatur angulus FCS, per 15. I. Eucl. Idem aliis horis applicari potest.

Ad §. 5. Sit recta dFN (*Fig. 42.*) linea horæ 5tæ, & quidem Fd pomeridianæ, FN matutinæ. Secans horæ 5tæ dC protrahatur ad libitum in R, ad quam fiat parallela FS, & CN sit radius Solis habentis declinationem RCS, cui æquatur angulus CSF, per 29. I. Eucl. Quòd autem RCS sit declinatio Solis, ostenditur ùt suprà ad præced. §., si (*Fig. 41.*) Circulus APB, sicut & recta FS linea horæ v. g. 5tæ matutinæ esse cogitetur, erit enim FCS æqualis angulo ECB, cujus complementum est PE declinatio ☉, quemadmodum in *Fig. 42.* RCS est complementum anguli FCS.

Igitur, si angulum NFS (æqualem FdC per 29. I.Eucl.) subtrahas ex angulo CSF, remanebit FNS, cùm externus CSF duobus internis SFN, FNS sit æqualis per 32. I. Eucl. Idem obtinebis, si angulo FSN (qui est declinationis ☉ CSF complementum ad semicirculum) addas angulum SFN (æqualem CdF) & summam subtrahas ex semicirculo, nam residuum erit quæsitus angul. SNF, cùm omnes tres anguli duobus rectis sint æquales, per cit. 32. I. Euclidis.

Itaque in triang. FNC datis angulis cum latere FC invenitur (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) latus FN.

Ad §. 6. In triang. FCE ad E rectang. datis angulis cum hypotenusa FC reperitur Stylus rectus EC, & hôc datô Crus EF, per Num. VIII.

Hujus totius processûs compendium exhibet Analemma signiferum *Fig. 43.*, cui ità literas applicui, ut ex ipsa cum præcedentibus figuris collatione demonstratio Analemmatis habeatur.

CAPUT V.

De Horologiis Verticalibus.

Quamvìs omne illud horologium *Verticale* dici possit, cujus æquidistantiæ Circulus transit per verticem seu Zenith: hìc tamen nomine Verticalis horologii (cùm de Primariis agatur) præcisè illa veniunt, quæ describuntur in Planis *Verticali Primario* æquidistantibus. Porrò aliud est *Meridionale*, quod Meridiem respicit; aliud

aliud *Septentrionale*, quod convertitur ad Septentrionem ⟶.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XVI.

Construuntur Horologia Verticalia.

§. 1. Eligatur punctum F in Plano Meridionali ad Zenith (*Fig.* 44.) & in Plano Septentrionali (*Fig.* 45.) ad Nadir pro Centro Horologii. Ex F demittatur FM ad Horizontem perpendicularis; erit hæc in utroque Plano meridionalis linea, & quidem in Plano Meridionali 12ma diurna, in Septentrionali 12ma noctis. Ab hac ut inveniantur Horarum distantiæ in ⊕, id est: in *Circulo Plani*, seu in Circulo ex Centro Horologii descripto, fiat:

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli ;
Ità Tangens Horæ in ♎
Ad Tangentem Horæ ejusdem in ⊕ .

Inventi arcus determinentur per Chordas vel Tangentes, & per extremitates eorum ducantur ex centro Horologii lineæ horariæ.

§. 2. Stylus obliquus, centro F infigendus, super Meridianam FM ità elevetur, ut cum ea faciat angulum complementi Elevationis Poli , atque Styli apex in Meridionali deorsum seu ad Polum australem, in Septentrionali verò sursum ad Polum borealem tendat ⟶.

Exem-

Exemplum ad §. 1.

Pro hora 2da, datâ Elevatione Poli 50 Gr.
Elevat. Poli G. 50. Co-sinus - 9. 8080675
Horæ 2dæ in ♎ G. 30. Tangens 9. 7614394 *a.*
Horæ 2dæ in ⊕ G. 20. 22M. Tang. 9. 5695069 *r. s.*

Sic inventi sunt arcus pro omnibus Horis.

Horæ	XII	.	I XI	.	II X	.	III IX
Arcus	° ′ 0. 0	° ′ 4. 50	° ′ 9. 46	° ′ 14. 55	° ′ 20. 22	° ′ 26. 15	° ′ 32. 44

Horæ	.	IV VIII	.	V VII	.	VI
Arcus	° ′ 39. 57	° ′ 48. 4	° ′ 57. 12	° ′ 67. 22	° ′ 78. 25	° ′ 90. 0

Demonstratio.

Concipiatur ZMFN (*Fig. 2.*) esse Circulus maximus per Zenith, Nadir, & puncta veri Ortûs & Occasûs transiens, adeoque Verticalis Primarius, cui Plana proposita æquidistant. Jam autem nîl aliud quæritur, quàm Circuli illius Verticalis arcus inter Meridianum & horarios Circulos intercepti ex. gr. ZM (vid. Num. I. §. 2. hìc) qui arcus, quoniam in triangulo MBZ ad Z rectangulo habetur Crus BZ (Elevationis Poli HB complementum) cum angulo ZBM, quæ est Hora in gradibus Æquatoris, reperitur per Num. IX. §. 8. Part. I. aut ei æqualis NL, cùm triangula ANL, BZM, sint inter se æqualia.
Colloca-

Collocatio Styli patet ex conſideratione Axis ACB, quomodò ſuper Planum tum ad Meridiem, tum ad Septentrionem ſpectans conſtituatur.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XVII.

Determinatur Horarum copia Planis Verticalibus inſcribendarum.

CUm nunquam citiùs Sol faciem Circuli Verticalis Primarii ad Meridiem, ſeu ad R (*Fig. 2.*) directam illuſtrare incipiat, quàm Æquatorem decurrens, & cùm dictus Verticalis per puncta veri Ortûs & Occasûs (C) tranſeat, patet præcisè horas à ſexta matutina uſque ad ſextam veſpertinam Plano Meridionali inſcribendas eſſe.

Quoad Septentrionale verò, quia tunc potiſſimùm illuminatur, dum Sol Tropicum ♋ deſcribit, nempe curſu Solis ab Ortu I uſque in F durante, & rurſus ex parte Occidentali ab F uſque ad I Occaſum: reſolvendi ſunt anguli horarii HBI, ZBF. Itaque Fiat 1mò.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem maximæ declinationis ⊙;
Ità Tangens Elevationis Poli
Ad Sinum complementi Arcûs ſeminocturni.

Hic Arcus in horas reſolutus dat Ortum ⊙.

Fiat 2dò.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem maximæ Declinationis ⊙;
Ità Tangens complementi Elevationis Poli
Ad Sinum complementi alicujus Arcûs,

qui, factâ in horas resolutione, dat horam pomeridianam, quâ Sol ad Planum redit, & si hæc subtrahatur ex horis 12, obtinetur hora antemeridiana, quâ Sol Planum illuminare desinit.

Ratio Operationis: quia in triangulis IBH, FBZ ad H & Z rectangulis dantur Crura HB (Elev. Poli) ejúsque complementum BZ, cum hypotenusis IB, FB, maximæ declinationis ☉ complementis, ac proindè inveniuntur (per NUM. IX. §. 11. Part. I.) anguli horarii HBI, ZBF.

Exemplum pro Elevatione Poli 50 Gr.

1. Maximæ Decl. ☉	G. 23. 30 M.	Tang.	9. 6383019
Elev. Poli -	50. 0.	Tang.	10. 0761865 *a.*
Arcûs seminoct.	58. 47.	Co-sin.	9. 7144884 *r. s.*

Adeoque Ortus ☉ est Horâ 3. 55 M., & Occasus H. 8. 5 M.

2. Maximæ Decl. ☉	G. 23. 30 M.	Tang.	9. 6383019
Elevationis Poli	50. 0.	Co-tang.	9. 9238135 *a.*
Arcûs - -	68. 36.	Co-sin.	9. 5621154 *r. s.*

Ergo Sol ad Planum redit post merid. horâ 4. 34 M. & manè illuminare desinit - - 7. 26 M.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XVIII.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis Meridionali & Septentrionali.

§. 1.

IN linea meridionali FM (*Fig. 44. 45.*) determina punctum G pro linea æquinoctiali, juxtà Plani propor-

proportionem, & intervallum GF ſume in certa menſura; quô factô

Invenitur Radius Æquatoris GC, cum longitudine Styli obliqui FC, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità FG *in partibus alicujus menſuræ*
Ad Radium Æquatoris GC.

Et: *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità Tangens Elevationis Poli
Ad Segmentum Axis FC.

§. 2. Ad invenienda ſegmenta pro Parallelis ☉ in linea meridiana.

1mò. Pro Signis ſuperioribus.

Elevationi Poli adde Solis declinationem, ut habeas Angulum A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A
Ad Segmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad Segmentum F a *quæſitum.*

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex Elevatione Poli aufer declinationem ☉, ut habeas Angulum B. & fiat:

Ut Sinus Anguli B
Ad Axis Segmentum FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad Segmentum F b *quæſitum.*

§. 3. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in lineis Horarum inter Meridianam FM & lineam Horæ 6. interceptarum.

Quæratur priùs Angulus D per ſequentem Analogiam ♎.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi horæ in ♎
Ad Tangentem Anguli D.

Habitô Angulô D reperiuntur ſegmenta quæſita;

1mò. Pro linea æquinoctiali.

Ut Sinus Anguli D
Ad Sinum totum;
Ità Axis ſegmentum FC
Ad ſegmentum FD *quæſitum.*

2dò. Pro Signis ſuperioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, ut habeatur Angulus A. & fiat:

Ut Sinus Anguli A
Ad Axis ſegmentum FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum F a *quæſitum.*

3tiò. Pro Signis inferioribus.

Ex Angulo D aufer declinationem ☉, reſiduum erit Angulus B, & fiat:

Ut Sinus Anguli B
Ad ſegmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum F b *quæſitum.*

§. 4.

§. 4. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis superioribus in linea horæ 6tæ.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi declinationis ☉;
Ità Axis segmentum FC
Ad segmentum FS *quæsitum.*

§. 5. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ superioribus in lineis horarum facientium cum Meridiana FM Angulum obtusum.

Angulum D pro opposita hora suprà inventum subtrahe ex declinatione ☉, remanebit Angulus N. & fiat—ɔ:

Ut Sinus Anguli N
Ad segmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad segmentum FN *quæsitum.*

Segmenta hôc modô inventa importentur ex centro Horologii F in lineas horarias, & puncta in lineas obliquas (exceptô Æquatore, qui in lineam rectam projicitur) contrahantur, adscriptis Signis, ùt Figuræ monstrant.

Hic modus non differt ab eo, qui traditus est hìc Num. XIV. pro Horologio Horizontali, dummodò locò Elevationis Poli accipiatur ejus complementum, & vicissim: cùm ipsum complementum sit super Plana proposita Poli Elevatio.

Ulteriùs observandùm est, segmenta linearum horariarum pro Signis Zodiaci pro iis præcisè horis quærenda esse, quæ Planis inscribi debent; & pro iis Signis, quæ Sol decurrens Planum illuminare va-

let. Totum facilè percipies ex Figuris, & infrà adjunctis tabellis.

§. 6. Pro erigendo debitè Triangulo Gnomonico FCE, determinetur longitudo Styli rectiEC, ejúsque loci E distantia à centro Horologii F. dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Axis segmentum FC
Ad longitudinem Styli EC.

Et: *Ut Sinus totus*
Ad longitudinem Styli EC;
Ità Tangens Elevationis Poli
Ad distantiam EF.

Omnium horum demonstratio colligitur ex Numero XV.

Postremò ducatur per E locum Styli recti linea horizontalis RH, cùm in Plano Horizontis sit Stylus rectus; hæc partem Horologii superfluam amputabit.

Exempla pro Elev. Poli 50. grad.

Ad §. 1.

Esto intervallum FG 20 partium.

Elevationis Poli Gr. 50. Co-sin.	9. 8080675
FG 20 partium - - -	1. 3010300 *a.*
Æquatoris Radius GC 12: 9 part.	1. 1090975 *r. s.*
Elevationis Poli G. 50. Tangens	10. 0761865 *a.*
Axis Segment. FC 15: 3 partium	1. 1852840 *r. s.*

Ad

Ad §. 2.

1. Elevatio Poli - -	Gr. 50. 0 M.	
Declinatio ⊙ ex. gr. -	23. 30.	addatur
Angulus A - - -	73. 30	
Axis Segmentum FC - -	1. 1852840	
Declin. ⊙ Gr. 23. 30 M. Co-sin.	9. 9623978	a.
Summa * - - -	11. 1476818	
Anguli A. Gr. 73. 30 M. Sinus	9. 9817370	s.
Fa in lin. horæ 12. 14 : 6 part.	1. 1659448	
2. Elevatio Poli - -	Gr. 50. 0 M.	
Declinatio ⊙ ex. gr. -	23. 30.	subtr.
Angulus B. - -	26. 30.	
Summa * - - -	11. 1476818	
Anguli B. 26 gr. 30 M. Sinus -	9. 6495274	s.
Fb in lin. horæ 12. 31 : 5 part.	1. 4981544	

Hæc segmenta Fa, Fb sunt superflua in Horologio Septentrionali.

Ad §. 3.

Pro Hora 5ta pomeridiana in Plano Meridionali, aut 5ta matutina in Septentrionali, datâ declinatione Solis Gr. 23. 30 M.

Elevat. Poli	Gr. 50. 0 M.	Tang.	10. 0761865	
Horæ 5tæ -	75. 0.	Co-sin.	9. 4129962	a.
Angulus D -	17. 9.	Tang.	9. 4891827	r. s.

Jam *imò*. Pro linea Æquinoctiali.

Axis segmentum FC -	11. 1852840	r. a.
Anguli D. Gr. 17. 9 M. Sinus	9. 4696369	s.
Segmentum FD. 52 partium.	1. 7156471	

2dò. Pro

2*dò*. Pro Signis ſuperioribus.

Angulus D. - -	Gr. 17. 9 M.
Declinatio ☉ addatur -	23. 30.
Angulus A. - - -	40. 39.
Summa * - - -	11. 1476818
Anguli A. Gr. 40. 39 M. Sinus -	9. 8138721 *s.*
Segmentum Fa. 21 : 6 partium. -	1. 3338097

3*tiò*. Pro Signis inferioribus.

Angulus D. - - -	Gr. 17. 9 M.
Declinatio ☉ nequit ſubtrahi -	23. 30.

Ad §. 4.

Sit declinatio Solis Gr. 23. 30 M.

Co-tang.	10. 3616981
Segmentum Axis FC - -	1. 1852840 *a.*
Segmentum FS. 35 : 2. partium.	1. 5469821 *r. s.*

Ad §. 5.

Pro Hora 5ta pomeridiana in Plano Septentrionali datâ declinatione ☉ G. 23. 30 M.

Declinatio ☉ - -	Gr. 23. 30 M.
Angulus D. §. 3tiô inventus	17. 9. ſubtr.
Angulus N. - - -	6. 21.
Summa * - - -	11. 1476818
Anguli N. Gr. 6. 21 M. Sinus -	9. 0437617 *s.*
FN. 127 partium - -	2. 1039201

Ad

Ad §. 6.

Elevationis Poli Gr. 50. Co-ſinus	9. 8080675
Segmentum Axis FC 15 : 3 part.	1. 1852840 *a.*
Stylus rectus EC. 9 : 8 partium.	0. 9933515 *r. s.*
Elevationis Poli G. 50. Tangens	10. 0761865 *a.*
Intervallum EF. 11 : 7 part. -	1. 0695380 *r. s.*

Tabella I. continens ſegmenta in lineis horariis inter centrum Meridionalis Horologii & Parallelos ☉ facta, ad Elevationem Poli G. 50. reſpectu Æquatoris Radii in 100 partes diviſi.

Horæ	XII	XI I	X II	IX III	VIII IV	VII V	A. M. P. M.
♑	114 : 0	114 : 6	116 : 7	122 : 0	134 : 6	167 : 8	♑
♒	118 : 9	119 : 6	122 : 3	128 : 7	144 : 0	184 : 4	♐
♓	132 : 9	134 : 1	138 : 6	149 : 0	173 : 6	243 : 7	♏
♈	155 : 6	157 : 9	166 : 0	185 : 0	232 : 9	404 : 5	♎
♉	187 : 6	191 : 8	206 : 7	243 : 8	353 : 6	1190 :	♍
♊	225 : 1	232 : 0	257 : 9	328 : 3	609 : 0		♌
♋	244 : 9	253 : 7	286 : 8	382 : 2	998 : 6		♋

Tabella II. continens ſegmenta facta in lineis horariis inter centrum Horologii Septentrionalis & Solis Parallelos, ad Elev. Poli 50 Gr. reſpectu Æquatoris Radii in 100 partes diviſi.

Horæ	IV VIII	V VII	VI VI	VII V	Matutinæ. Veſpertinæ.
♋	134 : 6	167 : 8	274 : 1	985 : 6	♋
♊	144 : 0	184 : 4	323 : 9	2091 :	♌
♉	173 : 6	243 : 7	585 : 8		♍

Numerus XIX.

PRo Coronide hujus Partis oſtenditur, quomodò eidem trunco omnia Horologia Primaria inſcribi poſſint.

1mò. Sit Planum ABCD (*Fig. 46.*) in vero trunci ſitu horizontale, eíque adeò inſcribatur horologium horizontale, ità ut Stylus obliquus ad Polum ſeptentrionalem vergat.

2dò. Ducantur EM, FL ad DC parallelæ. Planum CBNM faciat cum horizontali EM angulum EMC complemento Elevationis Poli æqualem, eíque inſcribatur horologium æquinoctiale ſuperius.

3tiò. Planum MNKL ſit ad Horizontem perpendiculare, ipsáque MN ad CB (quam eſſe rectam ad DC ſuppono) parallela. Huic Plano inſcribatur horologium ſeptentrionale.

4tò. Planum KLH faciat cum recta FL angulum FLH Elevationi Poli æqualem, eíque inſcribatur horologium polare inferius.

5tò. Planum FG fiat ad CBNM parallelum, adeoque faciat cum recta FL angulum LFG complemento elevationis Poli æqualem. Huic Plano inſcribatur horologium æquinoctiale inferius.

6tò. Planum EF fiat ad MNKL parallelum, eíque inſcribatur horologium meridionale.

7mò. Planum DE fiat æquidiſtans Plano KLH, adeoque angulus MED ſit elevationi Poli æqualis. Huic Plano inſcribatur horologium polare ſuperius.

8vò. Plano EMLF, quod ad omnia hucuſque nominata Plana rectum eſſe debet, inſcribatur horologium orientale, &

9nò. In

9nò. In parte opposita Plano orientali æquidistante delineetur horologium occidentale.

Si rectè instituta est operatio, omnes indices sibi paralleli erunt, utpotè Axem mundi repræsentantes.

Possunt quoque varii truncelli fieri, in quibus pauciora primaria Horologia efformentur, ùt si præcisè (*Fig. 46.*) trunci partem EDCMN reseces, in cujus Plano ED habebis Horologium polare superius, in Plano CBNM superius æquinoctiale, unà cum orientali in Plano EMCD, & occidentali in parte obversa parallela.

Vel, si quadratum truncellum efformes EMLF, poterit in Plano EM ad Planum DABC parallelo delineari Horologium horizontale, in Plano EMLF orientale, in parte obversa occidentale, in Plano MNKL septentrionale, & in EF Plano septentrionali parallelo meridionale &c.

Denique, qui hucusque modum construendi Horologia *primaria* traditum cum Præliminaribus, Fundamentis, & Demonstrationibus penetravit, reliqua *secundaria* facili negotiô assequetur.

PARS TERTIA.

IN QUA

Proponitur modus construendi Horologia ſolaria Secundaria.

AD triplex horizontale omnia Horologia ſciaterica reduci poſſe dictum eſt ſub initium Partis ſecundæ. Quia verò Æquinoctiale ſtabile eſt, quemadmodum Circulus æquinoctialis unicus, in duplici ſolummodò claſſe omnia Secundaria conſtituuntur, ut proindè perceptis iis, quæ de Horizontali & Polari dicta ſunt, ſimul iſtorum habeatur evidentia. Præmoneo tamen, in ſequentibus per *Altitudinem Styli* intelligi *Elevationem Poli ſuper Planum*, in quo delineandum eſt horologium; proùt & per *Subſtylarem* ipſam *Plani Meridianam*, nè Elevatio Poli illius Loci, in quo horologium conſtruitur, cum ejuſdem linea meridionali veniant in confuſionem.

CAPUT

CAPUT I.

De Horologiis Inclinatis.

INclinatum horologium illud dicitur, quod deſcribitur in Plano æquidiſtante alicui Circulo maximo per puncta veri Ortûs & Occasûs tranſeunti, & cum Horizonte facienti angulum obliquum. Vocatur *ſuperius*, ſi ad Zenith ſpectet; *inferius*, ſi ad Nadir convertatur. Utrumque rurſus vel ex parte meridionali inclinat, velut Æquator, vel ex parte ſeptentrionali, quemadmodum Circulus Horæ ſextæ.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Deſcribitur Horologium Inclinatum.

§. 1. UT innoteſcat Styli Altitudo, quæ ad inquiſitionem arcuum Circuli Plani propoſiti inter Circulos horarios & Meridianum (qui & ad Horizontem, & ad tale Planum rectus eſt) comprehenſorum requiritur: Inclinationis Plani & Elevationis Poli accipe differentiam, ſi Planum inclinat ex parte ſeptentrionali; ſi verò ex parte meridionali, Elevationi Poli adde Inclinationem; ibi differentia, hìc ſumma, aut ſummæ complementum ad ſemicirculum, ſi ea major 90 gradibus fuerit, erit Altitudo Styli quæſita. Nota: In caſu nimìs parvæ Styli altitudinis procedendum eſſe juxtà NUM. V. hìc.

§. 2. Datâ Altitudine Styli cum diſtantia horarum à Meridiana in Æquatore, reperiuntur diſtantiæ horarum à Meridiana in Circulo Plani.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens Horæ in ♎
Ad Tangentem ejusdem Horæ in ⊕.

Habitis diſtantiis horarum à Meridiana in ⊕, ducatur per centrum Horologii F linea horæ ſextæ in ſitu horizontali, (*Fig. 47. &c.*) ad quam fiat perpendicularis linea horæ 12mæ. Tum deſignentur diſtantiæ horarum à Meridiana in ⊕ per Chordas vel Tangentes, lineæque horariæ ex centro ducantur per terminos arcuum, adſcriptis horis, ùt figuræ oſtendunt. Tandem Stylus, juxtà ſuam altitudinem erigatur ſuper Meridianam, cùm hæc in præſentibus ſit Subſtylaris. Repræſentatur autem

Horologium inclinatum ex parte ſeptentrionali

Fig. 47. Superius	}	habens Inclinationem Elevatione Poli majorem.
Fig. 48. Inferius	}	
Fig. 49. Superius	}	habens Inclinationem Elevatione Poli minorem.
Fig. 50. Inferius	}	

Horologium inclinatum ex parte meridionali

Fig. 51. Superius	}	habens Inclinationem Altitudine Æquatoris minorem.
Fig. 52. Inferius	}	
Fig. 53. Superius	}	habens Inclinationem Altitudine Æquatoris majorem.
Fig. 54. Inferius	}	

Denique bene diſcernenda ſunt Plana inclinata ex parte ſeptentrionali ab iis, quæ ex parte meridionali inclinant; nimirùm: ſi Planum inclinatum ſuperius reſpexerit meridiem, aut inferius ſeptentrionem,

nem, erit inclinatum ex parte ſeptentrionali; ſi verò ſuperius reſpexerit ſeptentrionem, aut inferius meridiem, erit Planum inclinatum ex parte meridionali: ſimilitudine deſumpta à Planis Polaribus & Æquinoctialibus, ùt ſub initium hujus Capitis annotavi.

Exemplum ad §. *1.*

1mò. *Fig. 55.*

Sit KR Inclinatio Plani KG ex parte ſeptentrionali - G. 80. 30 M.

Elevatio Poli BR ex. gr.	-	50. 0. *s.*
remanet KB Altitudo Styli	-	30. 30.

2dò. *Fig. 56.*

BR Elevatio Poli	- - -	50. 0.
Inclinatio KR ex parte ſep. ſit	-	15. 15. *s.*
remanet KB Altitudo Styli	-	34. 45.

3tiò. *Fig. 57.*

Sit KR Inclinatio ex parte auſtrali	-	12. 40.
Elevatio Poli BR	- - -	50. 0. *a.*
erit KB Styli altitudo	- -	62. 40.

4tò. *Fig. 58.*

Sit KR Inclinatio ex parte auſtr.	-	70. 20.
Elevatio Poli AR	- - -	50. 0. *a.*
Summa AK major quadrante	-	120. 20.
quâ ſubtractâ ex ſemicirculo AKB		180. 0.
remanet Altitudo Styli KB	-	59. 40.

Exemplum ad §. *2. pro hora 2da.*

Data ſit Altitudo Styli Gr. 59. 40 M.

Altitud. Styli Gr. 59. 40 M. Sinus	9.9360621
Horæ 2dæ in ♎ 30. 0. Tangens	9.7614394 *a.*
Horæ 2dæ in ⊕ 26. 29. Tangens	9.6975015 *r. s.*

Demon-

Demonstratio.

In *Fig. 55. 56. 57. 58.* Meridianus est ADBE, RIH Horizon, DE Æquator, GK Planum sumptum per Num. I. §. 2. Part. II. pro Circulo maximo, cujus inclinatio RCK mensurata arcu Meridiani RK, qui, quoniam ad Planum rectus est, & Polos mundi pertransit, rectè sumitur pro altitudine Styli, seu elevatione Poli super Planum, metienda, quod factum est §. 1mô, & sufficienter claret ex suprà apposito exemplo. Ad §. 2. Sit BrS Circulus alicujus horæ, cujus distantia à Meridiano in ⊕, nempe Kr inquiritur, quæ, quoniam in Triang. KBr ad K rectangulo datur hora in ♎ KBr seu Ds, cum altitudine Styli KB, reperitur per Num. IX. §. 8. Part. I. Situs Styli patet ex incidentia Axis mundi AB ad Planum; sicut & inscriptio horarum, si debitè stabilitô Planô concipiatur Sol ab Ortu moveri in Occasum, & umbras mediante Stylô in oppositas partes projicere.

PROPOSITIO II.

Numerus II.

Investigatur copia horarum Planis inclinatis inscribendarum.

§. 1. *Fig. 55.*

Si Planum inclinatum ex parte septentrionali majorem habuerit elevatione Poli inclinationem, superiori non nisì à sexta matutina ad sextam vespertinam horæ inscribi poterunt, cùm Sol præcisè Æquatorem DE decurrens, in punctio veri Ortûs C Planum hoc illuminare incipiat, deinceps verò tardiùs.

At

At in inferiori, quia nunquam diutiùs moratur, ac cùm Tropici Cancri arcum Ir pertranſit, inveniatur angulus KBr, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem maximæ declinationis ☉;
Ità Tangens Altitudinis Styli
Ad Sinum complementi anguli KBr.

Nam in Triang. KBr ad K rectang. datur KB altitudo Styli, itèm Br complementum declinationis ☉ maximæ sr, adeoque reperitur KBr per Numerum IX. §. 11. Part. I.

Hic angulus (per Num. X. §. 1. Part. I.) in horas reſolutus dat initium pomeridianæ illuminationis; & ſubtractione factâ ex horis 12. habetur finis illuminationis matutinæ, quæ in ipſo Solis ſuper Horizontem ortu inchoata fuit.

§. 2. *Fig.* 56.

Si Planum inclinatum ex parte ſeptentrionali minorem habuerit elevatione Poli inclinationem, angulus KBr (eôdem modô, ùt §. 1mô inventus) dat horam ortûs ☉ ſuper Planum ſuperius, & ex 12 horis factâ ſubtractione horam occasûs. Quòdſi horæ ortûs ☉ ſuper Planum, & horæ ortûs ☉ ſuper Horizontem die longiſſimâ capias differentiam, dabitur copia horarum Plano inferiori inſcribendarum, nimirùm intervallum temporis, quô Sol arcum Ir percurrit.

§. 3. *Fig.* 57.

Si Planum inclinatum ex parte meridionali minorem habuerit inclinationem KR, quàm ſit altitudinis Æquatoris DR, & maximæ declinationis ☉ Da differentia aR, reſolvatur (ùt §. 1mô) angulus KBr,

qui in horas conversus dabit initium pomeridianæ illuminationis in Plano inferiori; factâ autem subtractione ex 12 horis innotescit finis horarum antemeridianarum, quarum principium est hora 6ta. Superiori autem Plano omnes horæ inscribi poterunt, quæ Horologio horizontali, cùm eædem portiones Parallelorum borealium super illud existant, quæ super Horizontem.

§. 4. *Fig. 58.*

Si Planum inclinatum ex parte meridionali majorem habuerit inclinationem aggregatô ex altitudine Æquatoris & maxima ☉ declinatione, nempe, quàm sit arcus Meridiani R ♋, inferiori præcisè ab hora sexta matutina usque ad sextam vespertinam inscribi possunt; pro superiori verò determinandum est intervallum Ir, ùt factum pro inferiori §. imô.

§. 5. *Fig. 59.*

Si tandem inclinatio Planorum ex parte meridionali nec aggregatum altitudinis Æquatoris & maximæ declinationis ☉ excesserit, qualis inclinatio esset Plani KG; nec horum differentiâ minor fuerit, qualis inclinatio esset Plani FL, totidem horarum inscriptio fiet, quot in æquinoctialibus Horologiis. Patent hæc Figuras consideranti, ità, ut demonstratione non sit opus; attamen pro majori elucidatione sint sequentia

Exempla pro Elevatione Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Sit Inclinatio Plani ex parte sept. 71 Gr. erit (per Num. præced. §. 1.) altitudo Styli Gr. 21. quâ datâ

datâ cum maxima declinat. ☉ invenitur angulus KBr.

Declin. ☉ maximæ G. 23. 30 M. Tang. 9. 6383019
Altit. Styli - - 21. 0. Tang. 9. 5841774 *a*.
Ang. KBr - - - 80. 24. Co-sin. 9. 2224793 *r. s.*

qui in horas conversus exhibet horas 5. 21 minuta, & factâ ex 12 horis subtractione, horas 6. 39 minuta; igitur in hoc casu Sol Planum inferius illuminabit ab ortu suo die longissimô (nempe ab hora 3. 55 M.) usque ad horam 6. 39 M. manè, & ab hora 5. 21 M. à meridie usque ad occasum, nimirùm sub assignata Poli elevatione 50 Gr. usque ad horam 8. 5 Min.

Ad §. 2.

Sit inclinatio Plani ex parte sept. Gr. 20. 15 M. erit Altitudo Styli Gr. 29. 45 Min. & angulus KBr G. 75. 37 M. seu horarum 5. 2 M., adeoque Planum superius illuminabitur ab hora 5. 2 M. manè usque ad horam 6. 58 M. post meridiem, inferius verò ab hora 3. 55 M. usque ad horam 5. 2 M. manè, & post merid. ab hora 6. 58 M. usque ad horam 8. 5 M.

Ad §. 3.

Sit inclinatio Plani ex parte australi G. 13. 20 M. (minor, quàm sit 40 G. & 23 G. 30 M. differentia, nempe 16 G. 30 M.) erit Altitudo Styli G. 63. 20 M. & angulus KBr Gr. 30. 2. M. seu horarum 2. ergo Planum inferius illuminabitur ab hora 6. usque ad horam 10. manè, & post mer. ab hora 2. usque ad sextam.

Ad §. 4.

Sit inclinatio Plani ex parte austr. Gr. 70. major aggregatô 63 G. 30 M. erit Altitudo Styli 60 G.

& angulus KBr 41 G. 8 M. seu horarum 2. 45 M. igitur ad Planum superius post merid. horâ 2. 45 M. Sol accedet, & manè horâ 9. 15 M. desinet illuminare.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

Inscribuntur Horologiis inclinatis Signa Zodiaci.

EOdem modô hìc inveniuntur segmenta horarum inter centrum Horologii & Parallelos ☉ comprehensa, qui traditus est NUM. XIV. Part. II. pro inscribendis Zodiaci Signis Horologio horizontali, dummodò Elevatio Poli illa adhibeatur, quæ super Planum est, nempe locò Elevationis Poli *Styli Altitudo*; hinc primam ibidem analogiam: *Ut Sinus totus ad Sinum Elevationis Poli &c.* sic lege: *Ut Sinus totus ad Sinum Altitudinis Styli &c.* & sic deinceps; quod ipsum clariùs colliges ex NUM. IX. hìc.

In Horologiis tamen ex parte meridionali inclinantibus, quorum inclinatio non multùm differt ab Altitudine Æquatoris, adeoque quæ nimiam Styli Altitudinem habent, quoniam distantia puncti G à centro F (*Fig. 51. 52. 53. 54.*) & hâc mediante longitudo Styli &c. non adeò commodè determinari potest, sic procede:

§. 1. In linea horæ sextæ sume propè extremitatem Plani punctum S pro Parallelo declinante ab Æquatore gradibus 11. 30 min. cujus puncti distantiâ à centro F cognitâ in alicujus mensuræ partibus, invenitur Axis segmentum FC, itèm FG, distantia Æquatoris à centro in linea horæ 12. dicendo:

Ut Si-

Ut Sinus totus
Ad Tangentem declinationis ☉ *11 G. 30 M.*
Ità intervallum FS
Ad Axis ſegmentum FC.
Et : *Ut Sinus complementi altitudinis Styli*
Ad Axem FC;
Ità Sinus totus
Ad intervallum FG.

§. 2. Ad invenienda ſegmenta pro Parallelis ☉ in linea meridiana, itèm in aliis horis &c. procede juxta citatum Num. XIV. Part. II. ſumendo ſemper locò Elevationis Poli Altitudinem Styli, & locò complementi Elevationis Poli, Altitudinis Styli complementum; hôc tamen obſervatô, quòd, ſi Axis FC cum linea FN horæ 12mæ diurnæ (*Fig. 52. 53.*) faciat angulum NFC obtuſum, adeoque ſi Axis ſit inclinatus ſuper horam 12. noctis, pro horis à ſexta veſpertina ad ſextam matutinam operatio inſtitui debeat juxta cit. Num. XIV. §. 3tium, pro horis à ſexta matutina ad ſextam veſpertinam juxta §. 5tum, & pro hora 12. diurna complementum Altitudinis Styli ex declinatione Solis ſubtrahi, ut habeatur angulus N.

Denique hìc benè obſervetur, ad qualem Axis tendat Polum, ſeu, quinam Polus mundi ſit ſuper Planum elevatus, ut ritè Parallelis ☉ ſua Signa inſcribantur. Revide Num. I. §. 9. Partis II.

Exempla.

Eſto ad Elev. Poli 50 G. Plani ſuperioris (*Fig. 51.*) inclinatio 36 G., aut inferioris (*Fig. 54.*) G. 44. ex parte meridionali, erit utrobique altitudo Styli 86 Gr. per Num. I.

Ad §. 1.

Declinationis ☉ G. 11 30 M. Tang. 9.3084626
Intervallum FS ſit 49 partium - 1.6901961 *a.*

Axis ſegmentum FC 10 partium - 0.9986587 *r. s.*
FC - - 10.9986587 *r. a.*
Altitudinis Styli 86 G. Co-ſin. - 8.8435845 *s.*

FG - - 142 : 9 partium. 2.1550742

Ad §. 2. Datâ declin. ☉ G. 11. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement. Gr. 4. 0 M.
Declinatio ☉ addatur - 11. 30.

Angulus A - - - 15. 30.
Axis FC - - - - - 0.9986587
Declinationis ☉ G. 11. 30 M. Co-ſin. 9.9911927 *a.*

Summa ✻ - - - 10.9898514
Ang. A - Gr. 15. 30 M. Sinus - 9.4268988 *s.*

Segmentum Fa 36 : 5 partium. - 1.5629526
2. Altitudinis Styli complementum Gr. 4. 0 M.
Declinatio ☉ nequit ſubtrahi - 11. 30.

Ad §. 3. Num. XIV. Part. II. pro hora 10. ante, aut 2. poſt meridiem.

Altit. Styli 86 G. - Co-tang. 8.8446437
Horæ 2. aut 10. 30 G. - Co-ſin. 9.9375306 *a.*

Angulus D - 3. 28 M. Tangens 8.7821743 *r. s.*

1mò. Pro linea æquinoctiali.

Axis Segmentum FC - - 10.9986587 *r. a.*
Anguli D - 3 G. 28 M. Sinus 8.7815244 *s.*

Segmentum quæſitum 164 : 9 part. 2.2171343

2dò. Pro

2dò. Pro Parallelis ☉ superioribus datâ ejus declinatione 11 G. 30 M.

Angulus D	- - -	Gr. 3. 28 M.
Declinatio ☉ addatur	-	11. 30
Angulus A	- - -	14. 58.
Summa ✱ ùt suprà	- -	10. 9898514
Anguli A 14 Gr 58 M. Sinus	-	9. 4120522 *s.*
Segmentum quæsitum 37: 8 part.	-	1. 5777992

3tiò. Pro Parallelis ☉ inferioribus operatio institui nequit, cùm declinatio ☉ sit major angulô D, &c.

Aliud Exemplum.

Esto Plani superioris (*Fig. 53.*) inclinatio 44 G. aut inferioris (*Fig. 52.*) 36 G. ex parte meridionali, quô casu hora 12ma noctis FG erit substylaris, adeoque Meridiana FN faciet cum Axe FC angulum obtusum; altitudo Styli rursus 86 G.

Ad §. 1.

Positô intervallô FS 49 part. habetur segmentum Axis FC ùt suprà 10 partium.

Ad §. 2. hìc.

Pro hora 12 datâ ☉ declinatione G. 11. 30 M.

Declinatio ☉	- - -	G. 11. 30 M.
Altitudinis Styli complementum		4. 0 *s.*
Angulus N	- - - -	7. 30.
Segmentum Axis FC	- -	0. 9986587
Declin. Solis Gr. 11. 30 M. Co-sin.		9. 9911927 *a.*
Summa ✱	- - -	10. 9898514

Summa

Summa *	- - -	10.9898514
Ang. N - 7 G. 30 M. Sinus	-	9.1156977 s.
Segmentum FN 74 : 8 partium.	-	1.8741537

Pro hora 2. pomeridiana, datâ iterùm declinatione ☉ Gr. 11. 30 M.

Declinatio ☉	- - -	G. 11. 30 M.
Angulus D in priori exemplo inventus		3. 28 s.
Angulus N	- - - - - -	8. 2
Summa * ùt suprà	-	10.9898514
Anguli N. Gr. 8. 2 M. Sinus	-	9.1453493 s.
Segmentum quæsitum 69 : 9 part.		1.8445021

Denique in simili casu, dum Axis mundi super 12 noctis inclinatur, horæ à 6 mat. ad 6 vesp., sunt respectu Plani horæ à 6 vesp. ad 6 matut. & vicissim.

Demonstratio.

Ad §. 1.

Concipiatur *in Fig. 51. 52. &c.* ab apice Axis recta in S ducta, nempe CS, erit triangulum CFS ad F rectangulum, in quo datô CSF angulô declinationis ☉ (per demonstr. NUM. XV. Part. II. ad §. 4.) cum crure FS, reperitur per NUM. VIII. Part. I. Axis segmentum FC, & hôc datô cum altitudinis Styli complemento CGF in triang. GCF ad C rectang. invenitur GF.

Ad §. 2.

Quoniam hæc horologia sunt alicubi sub Sphæra obliqua horizontalia, satìs omnia clarent ex cit. NUM. XV. Part. II. Solùm hìc ostendo, segmenta in linea horæ 12. inter centrum horologii & Parallelos ☉ intercepta, dum Axis cum Meridiana angulum obtusum facit, rectè inventa esse. Duca-

Ducatur radius Æquatoris CG (*Fig. 53.*) erit in triang. CGF ad C rectangulo (cùm Axis mundi ad Planum Æquatoris rectus sit) angulus FGC complementum altitudinis Styli GFC. Ex C, tanquam centro mundi, describatur Meridiani arcus GS 11 G. 30 M. quanta est declinatio ☉ à proximo æquinoctio 30 gradibus distantis, & Sol taliter declinans pertranseat punctum S, occurret ejus radius Plano in N, erítque GCS angulus declinationis ☉ mensuratus arcu GS, ex quo ablatô internô NGC, innotescit alter internus GNC. per 32. I. Eucl. Sed etiam angulus FCN datur, videlicet declinationis ☉ GCS complementum, cùm per 13. I. Eucl. anguli NCG, GCS, duos rectos faciant, ac proinde ablatô GCF rectô, GCS & FCN unum rectum efficiant; igitur in triangulo FCN obliquang. datis angulis cum latere FC, reperitur (per Cap. III. Prop. IV. Vlacq) latus quæsitum FN. Eôdem modô demonstratio procedit de reliquis Parallelis, qui in Planum projici possunt.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

De linea horizontali, & stylo recto inserendis Horologio inclinato.

§. 1. Reperitur longitudo styli recti.

Ut Sinus totus
Ad Sinum altitudinis Styli;
Ità segmentum Axis (Num. præc. inventum)
Ad longitudinem quæsitam.

§. 2. Determinatur ſegmentum in linea horæ duodecimæ.

1mò. Inter centrum Horologii, & locum Styli recti interjacens.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complem. Altitudinis Styli;
Ità longitudo Styli recti
Ad ſegmentum quæſitum.

2dò. Inter centrum Horologii, & lineam horizontalem.

Ut Sinus inclinationis Plani
Ad ſegmentum Axis;
Ità Sinus Elevationis Poli
Ad ſegmentum quæſitum.

Exemplum.

Sit Inclinatio Plani ex parte meridionali 44 G. & Elevatio Poli Gr. 50, erit Altitudo Styli 86 G. Axis ſegmentum ſit, ùt Numerô præcedenti, ferè 10 partium, cujus Logarithmus in exemplo ad §. 1. ibidem repertus eſt 0.9986587.

Ad §. 1.

Altitud. Styli 86 G. Sinus -	9.9989408
Axis ſegmentum - - -	0.9986587 *a.*
Longitudo Styli recti 9:94 part.	0.9975995 *r. s.*

Ad §. 2.

1. Altit. Styli 86 Gr. Co-tang. -	8.8446437
Longit. Styli recti - -	0.9975995 *a.*
Diſt. Styli recti à centro 0:7 part.	9.8422432 *r. s.*

NB. Ex

NB. Ex hoc ultimo Logarithmo debuisset subtrahi Logarithmus Sinûs totius 10.0000000, quod cùm fieri nequeat defectu unitatis in characteristica 9, quæratur inter Logarithmos, quorum characteristica est 0, & numerus in margine correspondens pro fractione decimali sumatur; sic præfato Logarithmo correspondent $\frac{7}{10}$.

2. Segmentum Axis	- - -	0.9986587
Elevat. Poli 50 Gr. Sinus	-	9.8842540 *a*.
		10.8829127
Inclin. Plani 44 G. Sinus	-	9.8417713 *s*.
Dist. lineæ horiz. à centro 11. part.		1.0411414

Demonstratio.

Esto Planum inclinatum GEF (*Fig. 60*,) Meridianus HFRG, Axis mundi BCF, Horizon CHR secans lineam horæ 12. in A, Stylus rectus EC.

Ad §. 1.

Quoniam in triang. CFE ad E rectang. datur Axis segmentum FC cum angulo CFE, quæ est styli altitudo, innotescit per Num. VIII. Part. I. Crus EC; itèm, datô FCE altitudinis styli complementô, Crus FE, quod *1mò* in §. 2. quærebatur. *2dò*. In triangulo CAF obliquang. datô latere FC cum angulo elevationis Poli ACF, & altero CAF inclinationis Plani RAF ad semicirculum complemento, reperitur latus AF per Cap. III. Prop. IV. Vlacq.

Pro meliori notitia, quò linea horizontalis, an suprà, an verò infra centrum horologii cadat, concipe Planum FG cum stylo recto circa centrum mun-

di C moveri per circulum, & manifestè apparebit, quomodò linea horizontalis obviet meridianæ, seu lineæ horæ 12. Vide etiam *Fig. 47. 49. 51. &c.*

PROPOSITIO V.

NUMERUS V.

Construitur Horologium inclinatum eccentricum.

ECcentrica Horologia universim dicuntur illa, cùm centrô extra Planum relictô remotiora à centro Horologii linearum horariarum segmenta præcisè Horologio inseruntur, eò, quòd illarum propè centrum, ob angulos quarundam horarum cum Substylari in Circulo Plani valde exiguos, distantiæ ab invicem non ità commodè discerni valeant, quod evenit in casu nimìs parvæ Styli altitudinis.

Cognitâ Altitudine Styli (per NUM. I. §. 1. hìc) ducatur linea BK (*Fig. 61. 62. 63. 64.*) in situ horizontali, ex cujus medio M fiat perpendicularis MX pro hora duodecima, & ad hanc parallelæ KP, BO, fiátque etiam OXP ad BMK parallela. Tum assumatur in certa mensura (qualis est *Fig. 26.*) pro libitu distantia horæ 5tæ aut 7mæ à puncto M in linea BK, ùt apparet èx Figuris, 61ma repræsentante Horologium superius excedens inclinatione suâ Poli Elevationem: 62da repræsentante Horologium inferius excedens pariter inclinatione Elevationem Poli: 63tia repræsentante Horol. superius habens minorem inclinationem Poli Elevatione, & 64ta repræsentante Horol. inferius habens similiter inclinatione minorem, quàm sit Poli Elevatio. Habitâ distantiâ M 5, aut ei æquali M 7,

§. 1.

§. 1. Indagatur diſtantia centri F à puncto M.

Ut Sinus Altitudinis Styli
Ad Tangentem complem. horæ 5tæ in ♎;
Ità intervallum M 5
Ad Radium MF.

§. 2. Quæruntur diſtantiæ horarum à puncto M in linea BK, nempe M 1, M 2 &c.

Ut Tangens complementi horæ in ♎
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Radius MF
Ad diſtantiam quæſitam.

§. 3. Quæruntur diſtantiæ horarum à puncto X in linea OP, nempe X 1, X 2 &c.

Adde diſtantiam MX, menſuratam in aſſumpta ſemel ſcala, ad Radium MF, ut habeatur Radius FX, & dic:

Ut Tangens complementi horæ in ♎
Ad Sinum Altitudinis ſtyli;
Ità Radius FX
Ad diſtantiam quæſitam.

§. 4. Si hora quæpiam ad lineam OP non pertingit, ſed lateralem v. g. KP ſecat in aliquo puncto Q, intelligatur ipſi MK æqualis & parallela F6, ſicut etiam K6 æqualis Radio MF; útque reperiatur intervallum KQ, fiat:

Ut Sinus Altitudinis Styli
Ad Tangentem complementi horæ in ♎;
Ità MK (*id eſt* F6)
Ad intervallum 6Q,

 ex quo

ex quo aufer Radium MF (id est K6,) residuum erit intervallum KQ quæsitum.

Habentur proindè bina puncta pro singulis lineis horariis, quibus adscribe horas, ùt Figuræ ostendunt, & completa erit Horologii delineatio. Solùm superest:

§. 5. Ut segmentum Axis b d (*Fig.* 62. 64.) debitè constituatur.

Sume ad libitum in linea horæ 12mæ puncta a, e, eorúmque distantiis à puncto M adde Radium FM, ut habeantur novi Radii Fa, Fe; & dic:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem Altitudinis styli;
Ità Fa & *Ità* Fe
Ad ab. *Ad* ed.

Porrò ab, ed, sunt fulcra ad Planum perpendicularia, quibus adaptari possit Axis bd cujuscunque longitudinis. Idem intellige de reliquis duobus Horologiis in *Fig.* 61. 63.

Exempla.

Esto ad Elevat. Poli 50 Gr. Inclinatio Plani 56 aut 44 Gr. ex parte septentrionali, adeoque Altitudo Styli 6 Gr. M5 sit partium 20. MK 30. & MX 37.

Ad §. 1.

Horæ 5tæ, id est 75 Gr.		Co-tang.	9.4280525
Intervallum M5	-	20 part.	1.3010300 *a.*
			10.7290825
Altit. Styli 6G.	-	- Sinus	9.0192346 *s.*
Radius MF	-	51 : 3 partium.	1.7098479

Ad §. 2.

Ad §. 2. pro hora 2da.

Altitudinis Styli 6 G.	-	Sinus	9.0192346
Radius MF	- - - -		1.7098479 *a.*
			10.7290825
Horæ 2dæ	-	30 G. Co-tang.	10.2385606 *s.*
Intervallum M 2	-	3 : 1 part.	0.4905219

Ad §. 3. pro hora 2da.

Altitudinis Styli 6 Gr. Sinus		-	9.0192346
FX - 88 : 3 partium		- -	1.9459607 *a.*
			10.9651953
Horæ 2dæ	-	30 Gr. Co-tang.	10.2385606 *s.*
Intervallum X 2	5 : 3 part.	-	0.7266347

Ad §. 4. pro hora 5ta.

Horæ 5tæ	-	75 Gr. Co-tang. -	9.4280525
MK	- - -	30 partium	1.4771212 *a.*
			10.9051737
Altitudinis Styli		6. Gr. Sinus -	9.0192346 *s.*
Intervallum 6 Q	-	76 : 9 part.	1.8859391
Radius MF subtr.		51 : 3	
Residuum est KQ	-	25 : 6	

Ad §. 5.

Sit Ma partium 10, & Me part. 25; erit Fa 61 : 3. & Fe - 76 : 3 partium.

Altitudinis Styli 6 Gr. Tangens		9.0216202
Radius Fa 61 : 3 partium	-	1.7874605 *a.*
Fulcrum ab 6 : 4 part.	- -	0.8090807 *r. s.*

Altitu-

Altitudinis Styli 6 Gr. Tangens	-	9.0216202
Radius Fe 76 : 3 partium	-	1.8825245 *a.*
Fulcrum e d 8 : 0 partium	-	0.9041447 *r. s.*

Demonstratio hujus operationis habetur NUM. XIII. Part. II. facta ad NUM. XII. §. 3. ibidem; neque hìc quoad §. 1. potest haberi dubium, si enim per §. 2. sic se habet radius MF ad intervallum M 5, sicut Co-tangens horæ 5tæ in ♎ ad sinum altitudinis styli; ergo vicissim sic se habebit intervallum M5 ad radium MF, sicut Sinus altitudinis styli ad Co-tang. horæ 5. in ♎, *per Defin. 13. Libri V. Euclidis.*

PROPOSITIO VI.

NUMERUS VI.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologio inclinato eccentrico.

FAc pro libitu lineam æquinoctialem DGI (*Fig. 61. 63.*) parallelam ipsi BMK seu OXP, & intervallo GM) mensurato in scala, quâ in constructione hujus horologii usus fuisti) adde Radium FM, ut habeatur Radius FG. Hôc peractô

§. 1. Reperitur Radius Æquatoris GC,

Ut Sinus totus
Ad Sinum altitudinis Styli;
Ità Radius FG
Ad Radium GC *quæsitum.*

§. 2. Ut

§. 2. Ut inveniantur ſegmenta Ga, Gb, in linea horæ 12mæ.

1mò. Pro Signis ſuperioribus.

Complemento altitudinis Styli adde Solis declinationem, ſumma erit Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad Segmentum Ga.

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento altitudinis Styli aufer Solis declinationem, reſiduum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad Segmentum Gb.

§. 3. Ut inveniantur ſegmenta Da, Db, in aliis horis, quærendus eſt priùs Angulus D, dicendo:

Ut Secans horæ in ♎
Ad Tangentem complem. altitud. ſtyli;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem Anguli D.

1mò. Pro Signis ſuperioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, ſumma erit Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad Secantem horæ in ♎;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad Da *in partibus Sinûs totius.*

Et : *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità segmentum Da *in partibus Sinûs totius*
Ad idem segmentum D a *in assumpta mensura.*

2dò. Pro Signis inferioribus.

Ex Angulo D subtrahe declinationem ☉, remanebit Angulus B: & dic:

Ut Sinus Anguli B
Ad Secantem horæ in ♎;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad D b *in partibus Sinûs totius.*

Et : *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità segmentum D b *in partibus Sinûs totius*
Ad Db *in assumpta mensura quæsitum.*

Segmenta hôc modô reperta importentur in lineas horarias ex punctis, in quibus ab æquinoctiali linea secantur &c.

§. 4. Reperiuntur reliqua huc spectantia.

1mò. Locus Styli recti E.

Ut Sinus totus
Ad Sinum altitudinis Styli;
Ità Radius Æquatoris GC
Ad intervallum GE.

2dò. Longitudo Styli recti EC.

Ut Sinus totus
Ad intervallum GE;
Ità Tangens complem. altitud. Styli
Ad EC *longitudinem quæsitam.*

3tiò. Inve-

3tiò. Invenitur punctum A, per quod ducenda est linea horizontalis HAR.

Ut Sinus totus
Ad longitudinem Styli recti EC;
Ità Tangens complementi Inclinationis Plani
Ad intervallum EA *in linea horæ 12mæ.*

Exempla.

•Resume exemplum Numeri præcedentis, in quo Altitudo Styli est 6 Gr., MX 37 partium, Radius FM 51 : 3. part. &c. MG sit partium 18, huic additô FM 51 : 3 part. habetur Radius FG partium 69 : 3.

Ad §. 1.

Altitudinis Styli 6 Gr. Sinus -	9.0192346
Radius FG 69 : 3 part. -	1.8407332 *a.*
Radius Æquatoris GC 7 : 2 part.	0.8599678 *r. s.*

Ad §. 2. Datâ declin. ☉ G. 23. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement.	Gr. 84. 0 M.
Declinatio ☉ - - - -	23. 30. *a.*
Angulus A - - - -	107. 30.
Radius Æquatoris GC - -	0.8599678
Declinatio ☉ 23 G. 30 M. Sinus	9.6006997 *a.*
Summa ✳ - - - -	10.4606675
Ang. A. 107 G. 30 M. Sinus -	9.9794195 *s.*
Segmentum Ga 3 partium. -	0.4812480
2. Altitudinis Styli complementum	Gr. 84. 0 M.
Declinatio ☉ - - - -	23. 30. *s.*
Angulus B - - - - -	60. 30.

Summma ✳ - - - -		10 4606675
Ang. B. 60 G. 30 M. Sinus		9.9396968 *s.*
Segmentum Gb 3 : 3 part.		0.5209707

Ad §. 3. Pro hora 2da datâ rurſus declinatione ☉ 23 G. 30 M.

Altitudinis Styli 6 Gr. Co-tang.		20.9783798 *r. a.*
Horæ 2dæ - 30 Gr. Secans		10.0624694 *s.*
Anguli D - 83 Gr. 5 M. Tang.		10.9159104*
1. Ang. D. - - -		Gr. 83. 5 M.
Declinatio ☉ - - -		23. 30. *a.*
Angulus A - - -		106. 35.
Horæ 2dæ - 30G. Secans		10.0624694
Declinationis ☉ 23G. 30M. Sinus		9.6006997 *a.*
Summa ✳ - - -		19.6631691
Ang. A 106 Gr. 35 M. Sinus		9.9815494 *s.*
Da in partibus Sinûs totius		9.6816197
Radius Æquatoris GC - -		0.8599678 *a.*
Segmentum Da quæſitum 3 : 5 part.		0.5415875 *r. s.*
2. Ang. D. - - -		Gr. 83. 5 M.
Declinatio ☉ - -		23. 30. *s.*
Angulus B - - -		59. 35.
Summa ✳ - - -		19.6631691
Anguli B 59 G. 35 M. Sinus		9.9356918 *s.*
Db in partibus Sinûs totius		9.7274773
Radius Æquatoris GC - -		0.8599678 *a.*
Segmentum Db quæſitum 3 : 9 part.		0.5874451 *r. s.*

Ad §. 4.

Ad §. 4.

1. Altit. Styli 6 Gr. Sinus	-	9.0192346
Radius Æquatoris GC	-	0.8599678 *a*.
Intervallum GE. o: 8 part.		9.8792024 *r. s*.
2. Altit. Styli - Co-tang.		0.9783798 *a*.
Long. Styli EC. 7: 2 part.	-	0.8575822 *r. s*.
3. Inclinationis Gr. 56. Co-tang.		9.8289874 *a*.
Intervallum EA 4: 9 part.	-	0.6865696 *r. s*.

NB. In penultimo exemplo ad §.4. Characteristica Logarithmi Tangentis complementi altitudinis Styli diminuta fuit decade, eò, quòd ex præcedenti Logarithmo intervalli GE radius auferri debuisset. Revide Numeri IV. hìc exemplum ad §.2.

Demonstratio.

Ad §. 1. In Triangulo FGC (*Fig. 1.43.*) ad C rectang. datâ hypotenusâ FG cum GFC angulo altitudinis styli, notum fit crus GC, per Num. VIII. Part. I. Deinde (ad §. 2.) quoniam in Triang. CaG, CbG obliqu. habetur latus CG cum angulis, nimirùm GCa, GCb, declinationum ☉; itèm CaG (cujus Sinus idem est, qui anguli FaC, nempe ex CGa complemento altitudinis Styli, & aCG declinatione ☉ aggregati, per 32. I. Eucl.) & CbG (quæ est complementi altitudinis styli FGC, & declinationis ☉ GCb differentia,) reperiuntur latera Ga, Gb, per Cap. III. Prop. IV. Vlacq; similiter (ad §. 3.) quæsitô priùs angulô FDC (revid. Num. XV. Part. II.) in Triangulis DaC, DbC, inveniuntur latera Da, Db, quæ cùm manifestentur in partibus Sinûs totius, adhibitâ nimirùm pro termino dato Secante DC, quæ

talis est respectu GC Sinûs totius 10000000, oportet ea reducere ad mensuram, in cujus partibus sumptus est radius GC. Ad §. 4. In Triangulo CGE (*Fig. 1.*) ad E rectangulo datis angulis ECG æquali altitudini styli, ejúsque complementô CGE, cum hypotenusa GC, innotescit *1mò* crus GE; & *2dò* datô GE deprehenditur EC; & tandem *3tiò* (*Fig. 60.*) quoniam in triangulo CAE ad E rectang. dantur anguli: CAE inclinationis (nempe, quem Horizon HAR facit cum Plano FAG) ejúsque ACE complementi, cum crure EC, reperitur Crus AE quæsitum per Num. VIII. Part. I.

CAPUT II.

De Horologiis à Verticali Primario declinantibus.

TAlia Horologia sunt, quæ fiunt in Plano æquidistante alicui Circulo maximo, per Zenith quidem & Nadir transeunti, Polos tamen suos in Horizonte citra quatuor mundi plagas habenti. Eorum declinationem metitur arcus Horizontis inter Verticalem Primarium & Circulum, cui æquidistant, interceptus. Porrò alia sunt declinantia à Meridie in Ortum vel Occasum, alia à Septentrione; hæc sunt, quæ Polum arcticum, illa, quæ antarcticum suprà se spectabilem habent.

PROPO-

PROPOSITIO I.

NUMERUS VII.

Describitur Horologium à Verticali Primario declinans.

AD constructionem hujus Horologii duo data præ-requiruntur, nempe Elevatio Poli Loci, in quo degis, & Plani declinatio, quæ si nimia fuerit, procede secundùm NUM. XI. XII. vel XIII. infrà.

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complem. Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi declinationis Plani
Ad Sinum Altitudinis Styli.

§. 2. Reperitur distantia Meridianæ lineæ à Substylari in Æquatore.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens complem. declinationis Plani
Ad Tangentem complem. Arcûs quæsiti.

Habitâ distantiâ Meridianæ (quæ in declinantibus à Meridie est hora 12ma diurna, & in declinantibus à Septentrione 12ma noctis) à Substylari, & horarum à Meridiana in Æquatore, etiam innotescunt earum distantiæ à Substylari. Vide NUM. seq. §. 1.

Sciendum tamen hìc, quòd, si Planum à Meridie declinet in Ortum, (*Fig. 65.*) Substylaris FS cadat

cadat inter horas antemeridianas: si à Meridie in Occasum, (*Fig. 66.*) inter horas pomeridianas; si Planum declinet à Septentrione in Ortum, (*Fig. 67.*) Substylaris incidat inter horas post mediam noctem: si à Septentrione in Occasum, (*Fig. 68.*) inter horas ante mediam noctem veniat collocanda.

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à Substylari in Circulo Plani.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens distantiæ horæ à Substyl. in ♎
Ad Tangentem distantiæ quæsitæ.

Nota: Dum quæpiam hora distantiam à Substylari in Æquatore majorem habet 90 gradibus, inventæ ejusdem horæ distantiæ à Substylari in Circulo Plani sumi debere ad semicirculum complementum.

§. 4. Inventis jam omnibus pro delineatione Horologii requisitis, eligatur in Plano sciaterico centrum F, ex quo demittatur perpendicularis ad Horizontem linea horæ duodecimæ FE, atque hâc pro Radio 100 partium assumptâ describatur Circulus AEB, in quo beneficiô Chordarum (vide Num. XXXVI. Part. I.) abscindatur priùs arcus ES æqualis distantiæ horæ 12mæ à Substylari in ⊕, & per S ducatur linea Substylaris FS; deinde ex punctô S determinentur distantiæ reliquarum horarum à Substylari in ⊕, nempe arcus SD, SG &c. fiántque lineæ FD, FG &c. pro reliquis horis.

Postremò, suprà Substylarem lineam erigatur Stylus FC faciens cum ea angulum altitudinis Styli suprà

ſuprà inventæ, ùt factum in conſtructione Horologii Horizontalis, aut Meridionalis &c.

Alter modus inſcribendi Plano lineas horarias ope Tangentium, qûoniam diſtantias horarum à *Meridiana* in ⊕, nempe EK, ES, ED &c. determinat, adeoque lineam FE, aut ad hanc perpendiculares FA, FB, pro Radio aſſumit, requirit novam diſtantiarum horariarum à Subſtylari in Circulo Plani ad horam duodecimam reductionem, de qua NUM. ſequ. §. 2.

Exemplum.

Sit conſtruendum Horologium declinans 35 gradibus ſive à Meridie, ſive à Septentrione, in Ortum, vel Occaſum, pro Elevatione Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Elev. Poli	Gr. 50.	o M.	Co-ſinus	9. 8080675
Declin. Plani	35.	o.	Co-ſinus	9. 9133645 *a.*
Altit. Styli	31.	46.	Sinus	9. 7214320 *r. s.*

Ad §. 2.

Elevat. Poli	50.	o.	Sinus	9. 8842540
Declin. Plani	35.	o.	Co-tang.	10. 1547732 *a.*
Arcûs quæſiti	42.	26.	Co-tang.	10. 0390272 *r. s.*

Ad §. 3.

Altit. Styli	31.	46.	Sinus	9. 7214320
Ex. gr. Horæ 12.	42.	26.	Tangens	9. 9610378 *a.*
Diſt. quæſitæ	25.	42.	Tangens	9. 6824698 *r. s.*

nempe Horæ 12mæ à Subſtylari in Circulo Plani. Subjungo hìc Tabellam conſtructam pro aſſumpto exemplo.

In Plano declinante à Meridie in Ortum, & à Septentrione in Occasum.

In Plano declinante à Septentrione in Ortum, & à Meridie in Occasum.

Horarum	Distantiæ à Substylari in ♎	Distantiæ à Substylari in ⊕	Distantiæ à Meridiana in ⊕	Horarum
	° '	° '	° '	
12	42 . 26	25 . 42	0 . 0	12
.	34 . 56	20 . 12	5 . 30	.
11	27 . 26	15 . 17	10 . 25	1
.	19 . 56	10 . 49	14 . 53	.
10	12 . 26	6 . 37	19 . 5	2
.	4 . 56	2 . 36	23 . 6	.
Subst.	0 . 0	0 . 0	25 . 42	Subst.
9	2 . 34	1 . 21	27 . 3	3
.	10 . 4	5 . 20	31 . 2	.
8	17 . 34	9 . 28	35 . 10	4
.	25 . 4	13 . 50	39 . 32	.
7	32 . 34	18 . 35	44 . 17	5
.	40 . 4	23 . 53	49 . 35	.
6	47 . 34	29 . 56	55 . 38	6
.	55 . 4	37 . 1	62 . 43	.
5	62 . 34	45 . 25	71 . 7	7
.	70 . 4	55 . 27	81 . 9	.
4	77 . 34	67 . 18	93 . 0	8
.	85 . 4	80 . 41	106 . 23	.
3	92 . 34	94 . 52	120 . 34	9
.	49 . 56	32 . 3	6 . 21	.
1	57 . 26	39 . 30	13 . 48	11
.	64 . 56	48 . 23	22 . 41	.
2	72 . 26	58 . 59	33 . 17	10
.	79 . 56	71 . 22	45 . 40	.
3	87 . 26	85 . 8	59 . 26	9
.	94 . 56	99 . 19	73 . 37	.

Demonstra-

Demonstratio.

Esto *in Fig.* 69. Meridianus EHZR, Æquator ECD, Horizon HCR; ZC Verticalis Primarius, ZK Planum (id est Circulus Maximus, cui Planum æquidistat) à Verticali Primario declinans; Arcus Horizontis CK sit Plani declinatio, B o m sit Circulus horarius ad Planum ZK rectus, adeoque Meridianus Plani, seu Substylaris, erit B o Altitudo Styli.

Ad §. 1. Cùm in triangulo BZo ad o rectang. detur angulus BZo (cujus mensura est RH declinationis Plani complementum) cum hypotenusa BZ (quæ est Elevationis Poli HB complementum,) reperitur per Num. IX. §. 1. Part. I. crus B o; itèm (ad §. 2.) angulus ZBo, seu Dm, per ejusd. Num. §. 3.

Ut autem habeatur evidentia justæ situationis lineæ substylaris, concipiatur Planum tum Meridionale, tum Septentrionale, Stylô obliquô continuò Axem mundi repræsentante, in Ortum vel Occasum moveri.

Ad §. 3. In triangulis BZo, B e o, B a o &c. ad o rectang. datô crure Bo, itèm ang. B, nempe distantiâ horæ à Substylari in ♎, eruuntur per cit. Num. IX. §. 8. crura angulis B opposita: oZ, oe, oa &c., nimirum distantiæ horarum à Substylari in Circulo Plani ZoK.

Ad §. 4. Lineam horæ 12mæ ad Horizontem perpendicularem esse, clarum est: cùm Meridianus Planum quodvis verticale in Zenith & Nadir intersecet, ducta autem ex Zenith ad Nadir recta, necessariò sit ad Horizontem perpendicularis, utpotè in Polis Horizontis terminata.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VIII.

Modus reducendi Horas à Meridiana ad Subſtylarem, & viciſſim.

IN triplici claſſe incidentiarum in Planum horæ in declinantibus horologiis conſiderantur; aliæ enim à Subſtylari ultra Meridianam elongantur, ùt FG (*Fig. 65. 66. 67. 68.*) à Subſtylari FS ultra FE; aliæ à Meridiana ultra Subſtylarem, ùt FD; aliæ tandem inter Subſtylarem & Meridianam incidere poſſunt, ùt FK.

§. 1. Ut igitur diſtantiæ horarum à Subſtylari *in Æquatore* reperiantur (quod eſt horas à Meridiana ad Subſtylarem reducere,) cùm diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ♎ inventa ſupponatur, & horarum à Meridiana diſtantiæ in ♎ aliunde notæ ſint,

1mò. Pro horis inter Meridianam & Subſtylarem interceptis:

Subtrahe horas (numerando pro una grad. 15) ex diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ♎, quàm diù potes; ſi nequit ampliùs fieri ſubtractio, tunc

2dò. Pro horis, quæ à Meridiana ultra Subſtylarem elongantur.

Subtrahe diſtantiam Meridianæ à Subſtylari in ♎ ex diſtantiis horarum à Meridiana: differentiæ in utroque caſu erunt diſtantiæ horarum à Subſtylari in ♎.

3tiò. Pro

3*tiò*. Pro horis, quæ à Subſtylari ultra Meridianam recedunt.

Adde diſtantiis horarum à Meridiana in ♎ diſtantiam Meridianæ à Subſtylari, ſummæ erunt diſtantiæ à Subſtylari in ♎ quæſitæ.

Itaque *in praxi*, cognitô, inter quas horas, num antemeridianas, an verò pomeridianas Subſtylaris incidat, ſic procede ♋.

1mò. Ex diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ♎ ſubtrahe 7 gr. 30 min. id eſt: mediam horam, ut habeatur differentia, ex qua rurſus aufer 7 gr. 30 min., ex reſiduo iterùm 7 gr. 30 min., & ſic deinceps, donec ampliùs ſubractio fieri nequeat; hæ differentiæ erunt horarum inter Meridianam & Subſtylarem interjacentium diſtantiæ à Subſtylari quæſitæ. Sic in exemplo præcedentis Numeri, datâ declinatione Plani à Meridie in Ortum 35 grad. ad Elev. Poli 50 gr. diſtantia Meridianæ ſeu horæ 12mæ à Subſtylari in ♎ inventa eſt 42 grad. 26 min., ex qua ſubtractis 7 grad. 30 min., remanent 34 grad. 56 min. pro media 12ma, (vide Tabulam eid. Numero inſertam,) & ex 34 gr. 56 min. ablatis iterùm 7 gr. 30 m. remanent 27 gr. 26 m. pro hora 11ma, & ſic ulteriùs procedendo pro mediâ 11ma remanent 19 gr. 56 m., pro hora 10ma 12 gr. 26 min., pro media 10ma 4 gr. 56 minuta. Sub ultima differentia (ùt hìc 4 gr. 56 m.) cùm ex ea non poſſit ampliùs media hora ſubtrahi, ſcribe Subſtylarem ♋.

2dò. Differentiam ultimam ſubtrahe ex 7 gr. 30 min., reſiduo adde 7 gr. 30 min., aggregato denuò adde 7 gr. 30 min., & ſic deinceps, donec ſuperfluitas horarum finem imponat, eruntque hæc aggrega-

ta, utì & differentia prima, distantiæ quæsitæ. Sic (in priori exemplo) subtractis 4 gr. 56 min. ex 7 gr. 30 min. remanent 2 gr. 34 min. pro hora 9, quibus si addas 7 gr. 30 min., erit aggregatum 10 gr. 4 m. pro media 9; huic aggregato additis iterùm 7 gr. 30 min. habetur distantia horæ 8væ 17 gr. 34 min., & simili processu pro media 8va 25 gr. 4 min., pro hora 7ma 32 gr. 34 min., pro media 7ma 40 gr. 4 m., pro hora 6ta 47 gr. 34 min. &c. usque ad horam 3., pro qua habetur aggregatum seu distantia quæsita 92 gr. 34 min.; quamvìs in casu declinationis Plani à Meridie in Ortum ultra horam 4tam operatio procedere non debuisset, cùm ad datam Poli Elevationem 50 grad. horæ ante 4tam matutinam sint superfluæ.

3tiò tandem pro horis à Substylari ultra Meridianam elongatis, distantiæ Meridianæ à Substylari in ♎ adde 7 grad. 30 min., aggregato iterùm 7 gr. 30 min. &c.; erunt aggregata distantiæ quæsitæ. Sic adjectis 7 gr. 30 min. ad 42 gr. 26 min., habetur distantia mediæ primæ, nimirùm 49 gr. 56 min., cui rursus additis 7 gr. 30 min. habetur distantia horæ primæ 57 gr. 26 min., factáque deinceps additione 7 grad. 30 min. distantia mediæ 2dæ 64 gr. 56 min., horæ 2dæ 72 gr. 26 min. &c.

Si etiam quadrantes horarum Horologio inscribere placet, tunc locò 7 gr. 30 min. adhibendi sunt 3 gr. 45 min. id est, quadrans horæ in ♎; si verò solummodò integræ horæ desiderantur, adhibe gradus 15, & procede cum his (addendo aut subtrahendo,) sicut cum media hora (7 gr. 30 min.) processum fuit.

§. 2. Pro

§. 2. Pro reductione horarum à Subſtylari ad Meridianam in ⊕.

1mò. Diſtantiæ *horarum inter Meridianam & Subſtylarem interceptarum* à Subſtylari in ⊕ ſubtrahantur ex diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ⊕, differentiæ erunt diſtantiæ quæſitæ, nempe horarum in ⊕ à Meridiana ♎.

2dò. Horarum, *quæ à Meridiana ultra Subſtylarem evagantur,* diſtantiis adde diſtantiam Meridianæ à Subſtylari (nunc ſemper intellige *in Circulo Plani,*) ſummæ ſeu aggregata erunt pariter diſtantiæ horarum à Meridiana ♎.

3tiò. Ex diſtantiis horarum, *quæ à Subſtylari ultra Meridianam excurrunt,* ſubtrahe diſtantiam Meridianæ à Subſtylari, differentiæ rurſus erunt diſtantiæ horarum à Meridiana quæſitæ.

In Exemplo præcedentis Numeri.

Habitis diſtantiis horarum à Subſtylari in ♎, inventæ ſunt per §. 3. Num. præced. earundem diſtantiæ à Subſtylari in ⊕, nempe (vide eidem Num. inſertam Tabulam) horæ 12mæ 25 gr. 42 min., mediæ 12mæ (in caſu declinationis Plani à Meridie in Ortum, aut à Septentr. in Occaſum) 20 gr. 12 min., horæ 11mæ 15 gr. 17 min. &c. Itaque

1mò. Subductis gradibus 20. 12 min. ex 25 gr. 42 min., remanent 5 gr. 30 m. pro media 12ma. Subtractis 15 grad. 17 min. ex 25 grad. 42 min., remanent 10 gr. 25 min. pro hora 11ma. Subtractis 10 gr. 49 m. ex eadem diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ⊕ 25 grad. 42 min., remanent 14 gr. 53 min. pro media

11ma,

11ma, & ſic deinceps uſque ad Subſtylarem, cujus eadem eſt diſtantia à Meridiana, quæ Meridianæ ab ipſ, ùt hìc 25 gr. 42 min.

2dò. Additis 25 gr. 42 min. ad 1. gr. 21. min. habetur diſtantia 27 gr. 3 m. horæ 9næ. additis iterùm 25 gr. 42 min. ad 5 gr. 20 min., habetur 31 gr. 2. min. diſtantia mediæ 9næ à Merid. in ⊕ &c.

3tiò. Subtractis 25 gr. 42 min. ex 32 gr. 3 min. obtinetur diſtantia mediæ 1mæ 6 gr. 21 min. Iisdem 25 gr. 42 min. ablatis ex 39 gr. 30 min. obtinetur 13 gr. 48 min. diſtantia horæ 1mæ &c.

PROPOSITIO III.

NUMERUS IX.

Inſcribuntur Signa Zodiaci Horologiis declinantibus.

§. 1. IN linea ſubſtylari FS (*Fig. 70. 71. 72. 73.*) aſſume pro libitu punctum G pro linea æquinoctiali, juxta proportionem tamen horologii, nam, ſi intervallum FG valde parvum fuerit, Paralleli ☉ nimiùm conjuncti evadent; ſi verò nimìs magnum, tunc Signa inferiora exiguum in Plano ſpatium obtinebunt. Hæc autem proportio optimè per propriam experientiam acquiretur.

Tum diſtantia FG exploretur in certa menſura, quô factô

Reperitur Axis ſegmentum FC.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Altitudinis Styli;
Ità intervallum FG
Ad Axis ſegmentum FC.

§. 2. Ad

§. 2. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis in linea ſubſtylari.

1*mò*. Pro Signis ſuperioribus.

Complemento Altitudinis Styli adde ☉ declinationem, ut habeatur Angulus A. & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad ſegmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum Fa *quæſitum.*

2*dò*. Pro Signis inferioribus.

Ex complemento Altitudinis Styli ſubtrahe declinationem ☉, reſiduum erit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B
Ad ſegmentum Axis FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum Fb *quæſitum.*

§. 3. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ in aliis horis, quæ diſtantiam à Subſtylari habent 90 gradibus minorem.

Reperitur priùs Angulus D. dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi Altitudinis Styli;
Ità Co-ſinus diſtantiæ horæ à Subſtylari in ♎
Ad Tangentem Anguli D.

Inventô Angulô D reperiuntur ſegmenta quæſita:

1*mò*. Pro Æquatore.

Ut Sinus Anguli D
Ad Sinum totum;
Ità Axis ſegmentum FC
Ad ſegmentum FD *quæſitum.*

2dò. Pro Parallelis ☉ ſuperioribus.

Angulo D adde Solis declinationem, ſumma erit Angulus A, & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad Axis ſegmentum FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum Fa *quæſitum.*

3tiò. Pro Parallelis ☉ inferioribus.

Ex Angulo D ſubtrahe declinationem ☉, remanebit Angulus B. & fiat:

Ut Sinus Anguli B
Ad Axis ſegmentum FC;
Ità Sinus complementi declinationis ☉
Ad ſegmentum Fb *quæſitum.*

§. 4. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis Solis ſuperioribus in linea horæ 90 gradibus diſtantis à Subſtylari, ſi quæ talis reperta eſt.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complementi declinationis ☉;
Ità Axis ſegmentum FC
Ad ſegmentum quæſitum.

§. 5. Ad invenienda Segmenta pro Parallelis ☉ ſuperioribus in lineis horarum diſtantium à Subſtylari plùs quàm 90 gradibus.

Quæratur priùs Angulus D (ſi aliunde pro oppoſita hora non habetur) dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complem. Altitudinis Styli;
Ità Sinus exceſsûs horæ ultra 90 grad. in ♎
Ad Tangentem Anguli D.

Angu-

Angulum D aufer ex declinatione ☉, residuum erit Angulus N. Tum fiat:

Ut Sinus Anguli N
Ad segmentum Axis FC;
Itâ Sinus complementi declinationis ☉
Ad segmentum FN *quæsitum.*

Segmenta hôc modô inventa importentur ex Horologii centro F in lineas horarum, & puncta contrahantur curvis lineis, quibus Signa adscribantur, ùt Figuræ exhibent. Sola æquinoctialis, si in operatione erratum non est, erit linea recta.

§. 6. Pro debita erectione Styli obliqui FC quæratur longitudo Styli recti EC, itèm loci illius distantia à centro Horologii, nempe EF, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Itâ Axis segmentum FC
Ad longitudinem Styli recti EC.

Et: *Ut Sinus totus*
Ad longitudinem Styli recti EC;
Itâ Tangens complementi Altitudinis Styli
Ad distantiam EF *quæsitam.*

Demonstratio totius operationis est eadem, quæ Num. XV. Part. II., cùm hæc horologia sint æquè sub Sphæra obliqua alicubi horizontalia.

Postremò ducatur linea horizontalis per E locum styli recti (nam Stylus rectus est in Horizontis Plano,) quæ superiorem partem horologii tanquam superfluam rescindet.

Exempla.

Sit ad Elev. Poli 50 grad. Planum declinans à Meridie in Occasum 35 gradibus; erit Altitudo Styli 31 grad. 46 min., & horarum distantiæ à Substylari in ♎, ùt NUM. VII. hìc.

Ad §. 1. Sit intervallum FG 40 partium.

Altitud. Styli 31 gr. 46 min. Co-sin. 9. 9295207
Intervallum FG - 40 partium 1. 6020600 *a.*
Axis segmentum FC 34 partium. 1. 5315807 *r. s.*

Ad §. 2. Datâ ⊙ declinatione G. 23. 30 M.

1. Altitudinis Styli complement. G. 58. 14 M.
Declinatio ⊙ addatur - 23. 30
Angulus A. - - - 81. 44.

Axis segmentum FC - - 1. 5315807
Declin. ⊙ Gr. 23. 30 M. Co-sin. 9. 9623978 *a.*
Summa * - - - 11. 4939785
Anguli A. Gr. 81. 44 M. Sinus - 9. 9954639 *s.*
Segmentum Fa - 31 : 5 part. 1. 4985146

2. Altitudinis Styli complement. Gr. 58. 14 M.
Declinatio ⊙ subtrahatur - 23. 30
Angulus B. - - - 34. 44

Summa * - - - 11. 4939785
Anguli B. Gr. 34. 44 M. Sinus - 9. 7556902 *s.*
Segmentum Fb - 54 : 7 part. - 1. 7382883

Ad §. 3.

Ad §. 3. Datâ ☉ declinatione 23 G. 30 M. pro hora prima pomeridiana, cujus diſtantia à Subſtylari in ♎ eſt 27 gr. 26 min.

Altit. Styli	Gr. 31. 46 M.	Co-tang.		10. 2081542
Horæ 1mæ.	27. 26.	Co-ſin.		9. 9481916 *a.*
Anguli D. -	55. 6.	Tang.	-	10. 1563458 *r. s.*

1. Axis ſegmentum FC	-	11. 5315807 *r. a.*
Anguli D. - G. 55. 6 M. Sinus		9. 9138943 *s.*
Segmentum FD. - 41 : 5 part.		1. 6176864

2. Angulus D. - -		Gr. 55. 6 M.
Declinatio ☉ addatur	-	23. 30
Angulus A - - -	-	78. 36

Summa ✳ - - -		11. 4939785
Anguli A. Gr. 78. 36 M. Sinus		9. 9913462 *s.*
Segmentum F a - 31 : 8 part.	-	1. 5026323

3. Angulus D. - -	-	Gr. 55. 6 M.
Declinatio ☉ ſubtrahatur	-	23. 30
Angulus B. - - -		31. 36

Summa ✳ - - -		11. 4939785
Anguli B. Gr. 31. 36 M. Sinus	-	9. 7193196 *s.*
Segmentum F b 59 : 5 part.	-	1. 7746589

Ad §. 4. Quoniam in aſſumpto caſu nulla talis hora datur, tranſeo

Ad §. 5. Datâ rursus declinatione ☉ 23 G. 30 M. pro media 9na matutina, cujus distantia à Substylari in ♎ est 94 gr. 56 min., adeoque excessus 4 gr. 56 min.

Altit. Styli	Gr. 31. 46 M.	Co-tang.		10.2081542
Excessûs	- 4. 56.	Sinus	-	8.9344811 *a.*
Anguli D.	- 7. 54.	Tang.	-	9.1426353 *r. s.*

Declinatio ☉ - - -	Gr. 23. 30 M.
Angulus D. subtrahatur -	7. 54
Angulus N. - - - - -	15. 36
Summa * - - - -	11.4939785
Anguli N Gr. 15. 36 M. Sinus -	9.4296228 *s.*
Segmentum quæsitum 116 part. -	2.0643557

Ad §. 6.

Altitudinis Styli Sinus - -	9.7214320
Axis segmentum FC - -	1.5315807 *a.*
Longitudo Styli recti 17 : 9 part.	1.2530127 *r. s.*
Altitudinis Styli Co-tangens -	10.2081542 *a.*
Intervallum EF 28 : 9 part. -	1.4611669 *r. s.*

PROPOSITIO IV.

NUMERUS X.

Determinatur copia Horarum in Planis à Verticali primario declinantibus independenter à Styli Altitudine.

§. I.

Invenitur initium & finis horarum in Plano à Meridie declinante, cujus declinatio Amplitudinem Orientalem aut Occidentalem ☉ maximam non excedit.

Quæratur priùs Amplitudo ☉ maxima, dicendo:

UT Sinus complementi Elevationis Poli
Ad Sinum maximæ declinationis ☉;
Ità Sinus totus
Ad Sinum Amplitudinis quæsitæ.

Cognitô, quòd Amplitudo Solis inventa major ſit Plani declinatione, aut ei æqualis, fiat:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens declinationis Plani
Ad Tangentem complementi Anguli,

qui in horas converſus (per NUM. X. §. 1. Part. I.) dat initium & finem horarum ſuper Planum declinans *in Ortum.* Pro Plano declinante *in Occaſum* ſume Anguli inventi complementum ad ſemicirculum, factáque pariter in horas converſione obtinebis horam initii & finis illuminationis Plani quæſitam.

§. 2.

§. 2.

Reperitur initium & finis horarum in Plano meridionali habente majorem amplitudine Solis maximâ declinationem; & in aliis qualitercunque à Septentrione declinantibus.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens complementi declinationis Plani
Ad Tangentem complem. Anguli primi inventi.

Et: *Ut Tangens complementi maximæ declinationis* ☉
Ad Tangentem complementi Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi Anguli primi inventi
Ad Sinum complementi Anguli secundi inventi.

1mò. Si Planum à Meridie declinat in Ortum, adde primum Angulum inventum Angulo secundo invento, & summæ cape complementum ad semicirculum, quod in horas conversum dat initium & finem horarum quæsitum.

2dò. Si Planum à Meridie declinat in Occasum, summa Angulorum inventorum in horas conversa dabit initium & finem horarum.

3tiò. Si Planum à Septentrione declinat in Ortum, accipe Angulorum inventorum differentiam, hujus complementum ad semicirculum in horas conversum ostendet finem matutinæ illuminationis; initium verò pomeridianæ illuminationis monstrabit Angulorum inventorum summa in horas conversa.

4tò. Si Planum à Septentrione declinat in Occasum, accipe summæ Angulorum inventorum complementum ad semicirculum, dabit hoc in horas conversum finem horarum matutinarum; ut verò initium

tium pomeridianæ illuminationis obtineas, ſume Angulorum inventorum differentiam, eámque in horas converte.

Cæterùm, ſi quæ horæ inventæ ſunt, quæ ſuper Horizonte non habentur, omitti debent, quales ſunt omnes ante 4tam matutinam, & poſt 8vam veſpertinam ad Elevationem Poli 50 graduum.

Exempla ad Elevationem Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Declinationis ☉ G. 23. 30 M.		Sin.	19.6006997 *r. a.*
Elevationis Poli	50. 0.	Co-ſin.	9.8080675 *s.*
Amplitud. ☉ max.	38. 20.	Sinus	9.7926322

Declinatio Plani ſit 35 gr., quæ cùm minor ſit, quàm ☉ Amplitudo maxima, procede ulteriùs:

Elevationis Poli G. 50.	0 M.	Sinus.	9.8842540
Declinationis Plani 35.	0.	Tang.	9.8452268 *a.*
Anguli - -	61. 47.	Co-tang.	9.7294808 *r. s.*

qui in horas converſus dat - - Hor. 4. 7 M.
ejus verò complementum ad ſemicir. dat 7. 53.

adeoque Planum declinans 35 gr. à Meridie in Ortum poteſt à Sole illuminari ab hora 4. 7 M. manè uſque ad horam 4. 7 M. poſt meridiem; & Planum declinans in Occaſum ab hora 7. 53 M. manè uſque ad horam 7. 53 M. veſperì.

Ad §. 2.

Sit Plani cujuscunque, ſive Meridionalis, ſive Septentrionalis declinatio 55 grad. in Ortum, vel Occaſum.

Elevationis Poli Gr.	50. 0 M.	Sinus	9.8842540
Declinationis Plani	55. 0.	Co-tang.	9.8452268 *a.*
Anguli primi inv.	61. 47.	Co-tang.	9.7294808 *r. s.*
Elevationis Poli -	50. 0.	Co-tang.	9.9238135
Anguli primi inv.	61. 47.	Co-sin.	9.6746840 *a.*
			19.5984975
Declinationis ☉	23. 30.	Co-tang.	10.3616981 *s.*
Anguli secundi inv.	80. 4.	Co-sin.	9.2367994.
Anguli primi inv.	61. 47.		

Summa -	141. 51.	quæ dat Hor. 9.	M. 27.
Differentia -	18. 17.	- - 1.	13.
Sum̃æ compl. ad sem.	38. 9.	- - 2.	33.
Diff. compl. ad sem.	161. 43.	- - 10.	47.

In primo igitur casu horæ inscribi poterunt ab hora 4. matut. usque ad horam 2. 33 M. post merid.

In 2do casu, ab hora 9. 27 M. antemerid. usque ad horam 8. vespertinam.

In 3tio casu, ab hora 4. usque ad horam 10. 47 M. ante meridiem.

In 4to casu, post meridiem ab hora 1. 13 Min. usque ad 8vam.

Demonstratio.

Ad §. 1. *Fig. 74.* ARZH est Meridianus, DCE Æquator, ♋ I Tropicus Cancri ♑ O Tropicus Capricorni, ROH Horizon; A, B Poli mundi, CI aut CO Amplitudo ☉ maxima, quæ, cùm in triangulo HBI ad H rectang. detur Crus HB elevatio Poli, cum hypotenusa BI declinationis ☉ maximæ complemento, quæsita est mediante suô complementô HI per Num. IX. §. 13. Part. I. Planum declinans est aZb, cujus declinatio Ca est minor Amplitudine ☉ ma-

☉ maximâ CI; invenitur proindè per cit. Num. §. 15. angulus HBa, seu hora, quâ Sol Planum aZb ad plagam meridionalem spectans, in a illuminare incipit, aut desinit, cùm in Triangulo HBa dentur crura: HB elevatio Poli, cum Ha complemento declinationis Plani. Quòd verò in simili hora, in qua incipit, illustrare desinat, aut in qua desinit, incipiat, patet, quia ex parte Occidentis in b à Plano recedit, si in a ex parte Orientis accessit ad Planum &c. anguli autem horarii HBa, Rab (eò, quòd in Triangulis HBa, RAb, detur Rb æquale Ha, itèm AR æquale HB) sunt sibi æquales.

Ad §. 2. *Fig. 75. 76.* Meridianus est ZBN, Planum declinans HNRZ, B Polus boreus, DCE Æquator, aIb Tropicus Cancri, dOe Tropicus Capricorni, quibus obviant Circuli horarii aBd, eBb in punctis a, d, e, b, in quibus eos Planum declinans secat; BC est Circulus horæ 6tæ adeoque KC quadrans, HC Plani declinatio, ejúsque complementum KR; ZBa, ZBb &c. anguli horarii, Ba, Bb declinationis ☉ maximæ complementa, BZ complementum elevationis Poli, declinationis Plani complementum BZS, & BZa, declinationis Plani HZC, & quadrantis CZK aggregatum.

Datis igitur in Triangulis aZB, ZBb obliquang. lateribus Ba, BZ, Bb, cum angulis BZb, BZa, Angulus primus (per Cap. V. Prop. II. Vlacq) inventus est ZBS, qui est distantia Substylaris lineæ à Meridiana in ♎: Angulus secundus inventus est aBS (ex quo si auferas ZBS, erit angulorum differentia aBZ,) vel bBS, cujus, & primi ZBS aggregatum est angulus ZBb. Habentur proindè anguli horarii aBZ, bBZ.

In primo igitur casu (*Fig. 75.*) Summæ angulo-

rum ZBS, SBb, ſumptum erat complementum ad ſemicirculum, ut haberetur hora NBb pro Ortu Solis ſuper Planum, aut ZBe pro Occaſu. In caſu 2do (*Fig.* 76.) angulorum ſumma ZBb dat finem horarum, eíque æqualis angulus NBe dat horarum initium. In 3tio caſu (*Fig.* 76.) anguli aBZ complementum NBa dat finem matutinæ illuminationis; initium verò pomeridianæ angulus ZBb. In 4to caſu (*Fig.* 75.) anguli ZBb complementum ad ſemicirculum NBb determinat finem matutinæ illuminationis; differentia verò ZBa dat initium pomeridianæ.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XI.

Conſtruere Horologium declinans à Meridie eccentricum.

QUænam ſint eccentrica horologia, dictum eſt NUM. V. hìc. In præſenti eccentrica occurrunt, dum Planum nimiùm declinat.

§. 1. Procede juxtà NUM. VII. hìc, ut Altitudinem Styli, & diſtantias horarum à Subſtylari in ⊕ deprehendas, quas per NUM. VIII. §. 2. reducas à Subſtylari ad Meridianam. His inventis, quoniam circulus vel arcus deſcribi in Plano nequit ex centro alicubi extra Planum hærente, ut arcus diſtantiarum horariarum ope Chordarum determinari poſſint; opus eſt in locum earum Tangentes ſubſtituere.

§. 2. Fiat *1mò* in Plano ſpatium ſciatericum quadrilateræ figuræ a d g b (*Fig.* 77. 78.) ità, ut a b, d g, itèm a d, b g, ſint parallelæ, & anguli a, d, b, g, recti, lineis a b, d g, ſitum horizontalem obtinentibus. *2dò.* In linea horizontali a b conſigna pro libitu

bitu punctum h prope lineæ terminum b; per quod transibit hora 4ta matutina, si Planum in Ortum declinat (*Fig.* 77.) aut 8va vespertina, si in Occasum (*Fig.* 78.) *3tiò*. Intervallum a h, itèm latus a b, seu d g, explora, quotnam sint partium alicujus certæ mensuræ; quô factô

Deprehenditur segmentum lineæ horæ 12. inter centrum horologii & lineam horizontalem interceptum, nempe a f, si fiat:

Ut Sinus totus
Ad Co-tangentem distantiæ horæ 4tæ matut. aut 8væ vespert. à Meridiana in ⊕;
Ità intervallum a h
Ad segmentum a f *quæsitum.*

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à puncto a in linea a b, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangent. distantiæ horæ à Meridiana in⊕;
Ità segmentum a f
Ad distantiam quæsitam.

Eâdem proportione invenitur punctum e locus Styli recti, cùm illud sit in sectione lineæ horizontalis cum Substylari f s, & distantia lineæ Substylaris à Meridiana in Circulo Plani nota habeatur.

§. 4. Examina in partibus assumptæ mensuræ quantitatem lateris a d, eíque adde segmentum a f, ut habeatur d f. Tum invenientur distantiæ horarum à puncto d in linea d g, si fiat:

Ut Sinus totus
Ad Tangent. distantiæ horæ à Meridiana in⊕;

Ità Radius d f
Ad distantiam quæsitam.

quæ si lineam d g excesserit, cadet hora in lineam b g

§. 5. Reperiuntur distantiæ horarum in linea b g.

Ut Sinus totus
Ad Co-tang. distantiæ horæ à Meridiana in ⊕;
Ità latus a b
Ad aliud latus,

ex quo subtrahe segmentum a f, residuum erit distantia horæ à puncto b in linea b g.

§. 6. Invenitur quantitas Styli recti e c.

Ut Co-sinus distantiæ Meridianæ à Substyl. in ⊕
Ad Tangentem Altitudinis Styli;
Ità segmentum a f
Ad longitudinem Styli e c *quæsitam.*

Reliqua patent consideranti Figuras 77. 78. 79. 80. quarum duæ posteriores exhibent horologia perfecta.

Exemplum.

Datâ Plani declinatione 65 grad. ad Elevationem Poli 50 grad.

Ad §. 1. Altitudo Styli inventa est Gr. 15. 46 M., distantiæ autem horarum sequentes.

In

In Plano declinante à Meridie in Ortum.

Horarum	Distantiæ à Substylari in ♎	Distantiæ à Substylari in ⊕	Distantiæ à Meridiana in ⊕	Horarum
	° ′	° ′	° ′	
12	70.20	37.14	0.0	12
11	55.20	21.27	15.47	1
10	40.20	12.59	24.15	2
9	25.20	7.20	29.54	3
8	10.20	2.50	34.24	4
Subst.	0.0	0.0	37.14	Subst.
7	4.40	1.16	38.30	5
6	19.40	5.33	42.47	6
5	34.40	10.38	47.52	7
4	49.40	17.45	54.59	8

In Plano declinante à Meridie in Occasum.

Ad §. 2. Sit a h 95 partium, a b partium 100.

Dist. H. 4. à Mer. in ⊕. G. 54. 59 M.

	Co-tang.	9. 8454956
Intervallum a h partium 95.	-	1. 9777236 *a.*
Segmentum a f partium 66: 5.	-	1. 8232192 *r. s.*

Ad §. 3. Pro hora 9. aut 3. quarum

Dist. à Mer. in ⊕ G. 29.54 M. Tang.		9. 7596871
Segmentum a f	- - -	1. 8232192 *a.*
Distantia quæsita 38: 3 partium		1. 5829063 *r. s.*

Aliud pro Substylari, cujus

Dist. à Mer. in ⊕ G. 37. 14 M. Tang.		9. 8807900
Segmentum a f	- - -	1. 8232192 *a.*
Distantia a e quæsita 50: 6 part.		1. 7040092 *r. s.*

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Esto latus ad partium - 90
Segmentum af part. - 66: 5 add.
Erit df - partium - 156: 5

Jam v.g. pro hora 9. aut 3. cujus distantia à Meridiana in ⊕ G.29. 54M. Tang. 9.7596871
Radius df partium 156: 5. - 2.1945143 *a.*
Distantia quæsita 90 partium. - 1.9542014 *r.s.*

Ad §. 5. Pro hora 6ta, cujus

Dist. à Mer. in ⊕ G.42. 47M. Co-tang. 10.0336377
Latus ab partium 100. - - 2.0000000 *a.*
Latus partium 108: 1. - 2.0336377 *r.s.*
Segmentum af subtr. 66: 5.
Dist. à puncto b quæs. 41: 6.

Ad §. 6.

Altitud. Styli Gr. 15. 46M. Tang. 9.4507774
Segmentum af - - - 1.8232192 *a.*
11.2739966
Dist. Mer. à Subst. in ⊕ G.37. 14 M.
Co-sin. 9.9010102 *s.*
Longit. Styli ad Planum recti 23: 6 p. 1.3729864

Demonstratio.

Sit debitè facta figura abgd (*Fig. 77. 78.*) quæ *Rectangulum*, vel *Figura unâ parte longior* in Geometria appellatur; centrum horologii sit f, & h sectio horæ extremæ (v. g. 4tæ mat.) cum horizontali linea ab; quoniam (ad §. 2.) in triang. afh ad a rectang. datur crus ah, cum angulo afh, quæ est distantia

diſtantia horæ (v. g. 4tæ) à Meridiana in Circulo Plani, innoteſcit quoque per NUM. VIII. Part. I. ſegmentum a f; & viciſſim (ad §. 3.) hôc datô cum angulis diſtantiarum horariarum à Merid. in ⊕ a f l, a f m, a f o &c. in triangulis f a l, f a m, f a o ad a re-ctang. reperiuntur crura a l, a m, a o &c. Similiter (ad §. 4.) additô a d ad a f, cùm in triangulis k d f, n d f &c. ad d rectang. dentur iidem anguli horarii d f k, d f n &c. cum crure d f, innoteſcunt crura d k, d n &c. Ad §. 5. Concipiatur f x parallela & æqualis lineæ a b, in triangulis proindè z x f, r x f ad x re-ctangulis dantur anguli z f x, r f x, complementa videlicet diſtantiarum horariarum à Meridiana in ⊕, cum crure f x; igitur reperiuntur crura x r, x z &c., & ablatô iisdem a f, id eſt x b, remanent ſegmenta b r, b z &c. Ad §. 6. Conſiderentur duo triangula e a f, c e f rectangula, & utrique e f linea communis, quâ ſumptâ pro Sinu toto, a f eſt Sinus anguli a e f (quod eſt complementum anguli a f e,) & e c eſt Tangens altitudinis Styli e f c; ac proindè ex a f de-prehenſum eſt e c, nempe quantitas Styli perpendi-culariter ad Planum in e inſigendi.

Verùm in his adhuc judiciô opus eſt: Si enim ſit tanta Plani declinatio, ut lineæ horariæ, quæ Subſtylari viciniores ſunt, valde parvas à ſe invicem diſtantias obtineant in Circulo Plani, quod fieret in caſu declinationis Plani 80 & ultrà graduum, dum nimirùm diſtantia Meridianæ à Subſtylari in Æquatore inventa eſt 75 grad. notabiliter excedens, non poterit hora 12ma Plano inſcribi ſinè horologii deturpatione, hâc autem omiſsâ immutatur operatio. Sit igitur

PROPOSITIO VI.

NUMERUS XII.

Construere Horologium à Meridie adeò declinans, ut ei hora 12ma commodè inscribi nequeat.

§. 1. JUxta NUM. VII. hìc quære Altitudinem Styli, itèm distantias horarum à Substylari in ⊕, quas ad Meridianam per NUM. VIII. §. 2. reducas. Inventâ Altitudine Styli, & distantiis horarum à Meridiana in ⊕, fac in Plano (*Fig. 81. 82.*) spatium quadrilateræ figuræ, quale factum est NUM. præcedenti; nempe Rectangulum lbgp, lineis lb, pg, situm horizontalem obtinentibus.

§. 2. Designa punctum h pro hora 4ta matut. (*Fig. 81.*) aut 8va vespert. (*Fig. 82.*) ejúsque distantiam à puncto l explora in certa mensura; deindè accipe differentiam Tangentium distantiarum horæ 4tæ & 11mæ (aut respectivè 8væ & 1mæ) à Meridiana in ⊕, & dic:

Ut inventa differentia Tangentium
Ad Sinum totum
Ità intervallum hl
Ad segmentum af.

Aliter: Distantiarum horæ 4tæ & 11mæ (aut 8væ & 1mæ) a Meridiana in ⊕ cape differentiam, & dic:

1. *Ut Sinus differentiæ inventæ*
Ad intervallum hl;
Ità Co-sinus distantiæ horæ 4tæ mat. à Mer. in ⊕
Ad latus fl.

2. Ut

2. *Ut Sinus totus*
Ad latus fl;
Ità Co-sinus distantiæ horæ 11mæ à Mer. in ⊕
Ad segmentum af *quæsitum.*

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à puncto l in linea bl.

Priùs quæratur intervallum al, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ 11. à Mer. in ⊕;
Ità Radius af
Ad intervallum al. Deindè:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ à Mer. in ⊕;
Ità Radius af
Ad distantiam horæ à puncto a,

ex qua subtrahe al, residuum erit distantia horæ à puncto l quæsita.

§. 4. Quantitati lateris lp (exploratæ in assumpta semel mensura) adde segmentum af, summa erit Radius df; útque inveniantur distantiæ horarum à puncto p in linea pg, fiat:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ à Merid. in ⊕;
Ità Radius df
Ad intervallum,

à quo subtrahe al (id est, dp) residuum erit distantia horæ à puncto p in linea pg quæsita.

§. 5. Ut reperiantur diſtantiæ horarum in linea bg, lateri bl adde intervallum al, aggregatum erit ab, aut potiùs ei æqualis Radius fx. & dic:

Ut Sinus totus
Ad Co-tangentem diſtantiæ horæ à Merid. in ⊕;
Ità Radius fx
Ad aliud latus,

à quo ſubtrahe ſegmentum af (id eſt, xb) reſiduum erit diſtantia horæ à puncto b in linea bg quæſita.

Habentur proindè bina puncta pro ſingulis horis, quæ in lineas rectas contracta exhibent lineas horarias, ſicut & punctum l cum puncto k contractum exhibet horam primam pomeridianam in horologio declinante in Occaſum, aut horam undecimam antemeridianam in horologio in Ortum declinante.

§. 6. Invenitur longitudo Styli recti, ut ſuprà Num. præcedenti, nimirùm dicendo:

Ut Co-ſinus diſtantiæ Subſtylaris à Merid. in ⊕
Ad Tangentem Altitudinis Styli;
Ità ſegmentum af
Ad longitudinem Styli ec *quæſitam,*

qui perpendiculariter ad Planum in e lineæ horizontalis & Subſtylaris ſectione infigi debet.

Exempla.

Data ſit Plani declinatio à Meridie in Ortum vel Occaſum 80 grad. ad Elevat. Poli 50 graduum.

Ad §. 1. Altitudo Styli inventa eſt Gr. 6, 25 M. diſtantiæ autem horarum ſequentes.

In

In declinante à Meridie in Ortum.

Horarum	Distantiæ à Substylari in ♎	Distantiæ à Substylari in ⊕	Distantiæ à Meridiana in ⊕	Horarum
	° ′	° ′	° ′	
12	82 . 18	39 . 32	0 . 0	12
11	67 . 18	14 . 56	24 . 36	1
10	52 . 18	8 . 13	31 . 19	2
9	37 . 18	4 . 52	34 . 40	3
8	22 . 18	2 . 37	36 . 55	4
7	7 . 18	0 . 49	38 . 43	5
Subst.	0 . 0	0 . 0	39 . 32	Subst.
6	7 . 42	0 . 52	40 . 24	6
5	22 . 42	2 . 40	42 . 12	7
4	37 . 42	4 . 56	44 . 28	8

In declinante à Meridie in Occasum.

Ad §. 2.

Sit intervallum hl partium 95. Pro invenienda differentia Tangentium excerpe ex Tabulis Sinuum &c. distantiæ horæ 4tæ matut. aut respectivè 8væ vesp. à Meridiana in ⊕, ùt in assumpto exemplo 44 gr. 28 min. competentem in numeris vulgaribus Tangentem X. Similiter distantiæ horæ 11mæ aut 1mæ 24 gr. 36 minut. Tangentem Y, factáque Y ex X subtractione, habebitur differentia inventa Z, quam quære in Tabulis Sinuum &c. inter Sinus aut Tangentes, ubi nimirùm propinquiùs ad Sinum aut Tangentem accedit, ibíque adjunctum competentem excerpe Logarithmum, ut operatio per Logarithmos institui possit. Sic differentia Z proximè accedit ad Sinum 31 Gr. 35 M. nempe 5237381, cujus Logarithmus est 9.7191142, qui pro operatione

X 9815543
Y 4578357
Z 5237186

desiderabatur; posset quidem accuratus Logarithmus differentiæ inventæ quæri juxta instructionem in Tabulis Vlacq sub initium Capitis I. datam, nisì tanta accuratio hìc esset superflua.

Sit igitur explorandum segmentum a f.

Intervallum h l - - 95 partium 11.9777236 *r. a.*
Differentia Z - - - - 9.7191142 *s.*
Radius a f partium 181 : 4. - 2.2586094

Aliter.

Distant. horæ 4tæ mat. à Mer. in ⊕ Gr. 44. 28 M.
Distant. horæ 11mæ à Merid. in ⊕ 24. 36 *s.*
Differentia distantiarum - - 19. 52
r. Intervallum h l 95 partium - 1.9777236
Dist. H. 4. à M. in ⊕ G. 44. 28 M. Co-sin. 9.8534902 *a.*
11.8312138
Differentiæ distant. 19. 52. Sinus 9.5312649 *s.*
Latus f l - - - - 2.2999489
2. Dist. H. 11. à M. in ⊕ 24. 36. Co-sin. 9.9586767 *a.*
Radius a f - 181 : 4 part. 2.2586256 *r. s.*

Ad §. 3.

Dist. H. 11. à Mer. in ⊕ G. 24. 36 M.
Tang. 9.6608097
Radius a f - - - - 2.2586256 *a.*
Intervallum a l - 83 : 1 part. - 1.9194353 *r. s.*

Deindè pro hora ex. gr. 6ta, cujus
Distant. à Mer. in ⊕ G. 40. 24 M. Tang. 9.9299636
Segmentum a f - - - 2.2586256 *a.*
Dist. horæ 6. à puncto a 154 : 4 part. 2.1885892 *r. s.*
Intervallum a l - 83 : 1 *s.*
Dist. horæ 6. à puncto l 71 : 3 partium.

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Esto latus lp - 90:0 partium
Segmentum af invent. 181:4 add.

Summa est Radius df 271:4.

Quæratur distantia horæ 11. à puncto p in linea pg.

Dist. H. 11. à Mer. in ⊕ G.24. 36 M.

Tang. 9.6608097
Radius df partium 271:4. - 2.4336098 *a.*

Dist. horæ 11. à puncto d. 124:3 part. 2.0944195 *r.s.*
Intervallum al - - 83:1 *s.*

Dist. à puncto p quæsita 41:2 partium.

Ad §. 5.

Esto latus bl partium - 100:
Intervallum al - - 83:1 *a.*

Erit ab, seu fx partium - 183:1

Quæratur distantia horæ 5tæ matut. aut 7mæ vesp. à puncto b in linea bg.

Dist. H. 5. à Mer. in ⊕ G.42. 12 M.

Co-tang. 10.0425150
fx - - partium 183:1. 2.2626883 *a.*

dist. horæ 5. à puncto x 201:9 part. 2.3052033 *r.s.*
af seu bx - - - - 181:4 *s.*

Intervallum b5, vel b7 20:5 partium.

Ad §. 6.

Altitudinis Styli Gr. 6. 25 Min. Tang. 9.0510078
Radius af - - - - 2.2586256 *a.*

11.3096334
Subst.

		11.3096334
Subst. à Mer. in ⊕ G.39.32M.	Co-sin.	9.8871977 s.
Longit. Styli recti 26: 5 part.		1.4224357

Demonstratio.

Ad §. 2. Quoniam sumptô a f (*Fig. 81. 82.*) pro Sinu toto, a h est Tangens anguli a f h (seu distantiæ horæ 4tæ matut. aut 8væ vesp. à Meridiana a f in ⊕,) & a l Tangens anguli a f l (nempe distantiæ horæ 11mæ aut 1mæ à Mer. in ⊕,) patet h l esse Tangentium differentiam, & proportio est in Geometria evidens. Aliter idem a f repertum est, dum in Triang. h f l obliquang. datis angulis f h l (quod est anguli a f h complementum) & h f l (quæ est angulorum a f h, a f l, differentia) cum latere h l, *1mò* latus f l per Cap. III. Prop. IV. Vlacq quæsitum fuit, & *2dò* in Triang. f a l ad a rectang. datâ hypotenusâ f l cum angulis, crus a f per Num VIII. Part. I. Cætera clara sunt ex Numero præced. & Figuris.

PROPOSITIO VII.

Numerus XIII.

Describitur Horologium à Septentrione declinans eccentricum.

§. 1. PRocede juxta Num. VII., hìc ad inveniendam Altitudinem Styli, itèm distantias horarum à Substylari in ♎, & præcisè horæ 12mæ à Substylari in ⊕. His ritè inventis

§. 2. Fac *1mò* lineam horizontalem HR (*Fig. 83. 84.*,) in qua assumptô punctô a pro hora 6ta describe lineam æquinoctialem a D facientem cum horizontali

zontali angulum RaD diſtantiæ Meridianæ à Subſtylari in ⊕ æqualem, & deſigna in æquinoctiali proportionaliter ad magnitudinem futuri horologii punctum D pro hora extrema, cujus diſtantia à Subſtylari in ♎ nondum 75 gradus, aut ſaltèm non adeò excedit, & intervallum aD explora in aliqua menſura.

2dò. Accipe differentiam Tangentium (in numeris vulgaribus) diſtantiæ hujus extremæ horæ & ſextæ à Subſtylari in ♎, & dic:

Ut differentia Tangentium &c.
Ad Sinum totum;
Ità intervallum aD
Ad Radium Æquatoris GC. Et:
Ut Sinus totus
Ad Tangentem diſtantiæ horæ 6. à Subſt. in ♎*;*
Ità Radius Æquatoris GC
Ad intervallum aG.

3tiò. Ad æquinoctialem GD fac perpendicularem GO, quæ erit Subſtylaris, & per aſſumptum pro libitu in ea punctum O deſcribe rectam OI æquinoctiali parallelam, útque Radium LO deprehendas, explora GO in aſſumpta ſemel menſura, & dic:

Ut Sinus Altitudinis Styli
Ad Sinum totum;
Ità Radius Æquatoris GC
Ad GF *ſegmentum Subſtylaris,*

ex quo aufer intervallum GO, ut innoteſcat reſiduum FO, & dic:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Reſiduum FO
Ad Radium LO.

Et ſi accurationis gratiâ per aliquod punctum N in Subſtylari prolongata tertiam lineam NP æquinoctiali parallelam duxeris, deprehendes quoque Radium MN, addendo priùs GN (exploratum in menſura) ad ſegmentum Subſtylaris FG, ut habeatur FN, & dicendo ſimiliter:

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità FN
Ad Radium MN.

§. 3. Reperiuntur diſtantiæ horarum à Subſtylari in lineis OI, GD, NP.

1mò. In linea æquinoctiali GD.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem diſtantiæ horæ à Subſtyl. in ♎;
Ità Æquatoris Radius GC
Ad diſtantiam ejusdem horæ à puncto G.

2dò. In Linea HI.

Ut Sinus totus
Ad Tangent. diſtantiæ horæ à Subſtyl. in ♎;
Ità Radius LO
Ad diſtantiam ejusd. horæ à puncto O.

3tiò In Linea NP.

Ut Sinus totus
Ad Tangent. diſtantiæ horæ à Subſtyl. in ♎;
Ità Radius MN
Ad diſtantiam ejusdem horæ à puncto N.

§. 4.

§. 4. Invenitur Longitudo Styli recti EC, ejúsque locus E.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complem. Altitudinis Styli;
Ità Radius Æquatoris GC
Ad longitudinem EC *quæsitam.*

Et : *Ut Sinus totus*
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Radius Æquatoris GC
Ad intervallum GE.

Si in operatione erratum non eſt, conſtituetur terminus E in linea horizontali HR, nempe locus Styli EC ad Planum perpendiculariter infigendi ſuper linea horizontali.

Exemplum.

Sit ad Elev. Poli 50 grad. Planum à Septentrione gradibus 76 declinans in Ortum vel Occaſum.

Ad §. 1. Diſtantiæ Horarum à Subſtylari in Æquatore ſunt ſequentes.

In declinante ad Ortum. Horæ	° '	In declinante ad Occaſum. Horæ
12	79 . 11	12
4	19 . 11	8
5	4 . 11	7
Subſt.	0 . 0	Subſt.
6	10 . 49	6
7	25 . 49	5
8	40 . 49	4
9	55 . 49	3
10	70 . 49	2
11	85 . 49	1

Diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ⊕ - G.39. 9M.
Altitudo Styli - - 8.57.
ejúsque Logarithmus Sinûs inventus - - 9.1917427.

Ad §. 2.

Sit 1*mò*. aD diſtantia horæ 10mæ, aut reſpectivè 2dæ (cùm diſtantia horæ 11mæ ſit nimìs magna) ab hora ſexta in linea æquinoctiali 60 partium.

2dò. Dift. H. 10. Gr. 70. 49 M. Tang 28743007
Diftantiæ H. 6tæ 10. 49. Tang. 1910617 *s.*

Differentia Tangentium - 26832390
Intervallum aD - 60 partium 11.7781512 *r. a.*
Differentiæ Tangentium Logarith. 10. 4286207 *s.*

Radius Æquatoris GC 22 : 4 part. 1.3495305

Nota: Logarithmum Differentiæ Tangentium defumptum fuiffe ex pofteriori Tabula Numerorum naturali ferie crefcentium &c. competentem primis quatuor figuris 2683 illius differentiæ, cùm ibi faciliùs reperiri potuerit, exceptâ caracteriftica 10. quæ eft in Tabulis Sinuum conformis Sinui toti, aut Tangenti octo figuras habenti.

Dift. H. 6. à Subft. in ♎ G. 10. 49 M. T. 9. 2811736
Radius Æquatoris GC - - 1. 3495305 *a.*

Intervallum aG - 4 : 3 partium 0. 6307041 *r. s.*

3*tiò*. Sit GO 20 partium.

Radius Æquatoris GC - - 11. 3495305 *r. a.*
Altit. Styli Gr. 8. 57 M. - Sinus 9. 1917427 *s.*

GF - - 143 : 8 part. 2. 1577878
GO - - 20 : 0 *s.*

refiduum eft FO 123 : 8.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus - 9. 1917427
FO - - 123 : 8 partium - 2. 0927206 *a.*

Radius LO - - - - 1. 2844633 *r. s.*

Pro inveniendo Radio MN.

Subftylaris fegmentum FG 143 : 8 partium
Intervallum GN ex. gr. - 20 : 0 add.

FN - - - - 163 : 8.

Altitud.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus	-	9. 1917427
FN - 163 : 8 partium	-	2. 2143139 *a.*
Radius MN - -	-	1. 4060566 *r. s.*

Ad §. 3. Pro hora 9na in Plano declinante in Ortum, aut 3tia in Plano declinante in Occaſ.

1. Diſt. H. 9. à Subſt. in ♎ G. 55. 49 M.

	Tang.	10. 1680189
Radius Æquatoris GC -	-	1. 3495305 *a.*
Intervallum Gb 32 : 9 partium		1. 5175494 *r. s.*

2. Diſt. H. 9. à Subſt. in ♎ G. 55. 49 M.

	Tang.	10. 1680189
Radius LO - -	-	1. 2844633 *a.*
Intervallum Od 28 : 3 partium		1. 4524822 *r. s.*

3. Diſt. H. 9. à Subſt. in ♎ G. 55. 49 M.

	Tang.	10. 1680189
Radius MN - -	-	1. 4060566 *a.*
Intervallum Ne - 37 : 5 partium		1. 5740755 *r. s.*

Ad §. 4.

Altitud. Styli G. 8. 57 M. Co-ſinus		9. 9946798
Radius Æquatoris GC -	-	1. 3495305 *a.*
Longitudo Styli recti EC 22 : 1 part.		1. 3442103 *r. s.*
Altitud. Styli G. 8. 57 M. Sinus	-	9. 1917427
Radius Æquatoris GC -	-	1. 3495305 *a.*
Intervallum GE - 3 : 5 partium		0. 5412732 *r. s.*

Demonſtratio.

Ad §. 2. *1mò.* Eſto diſtantia Meridianæ FS (*Fig.* *83. 84.*) à Subſtylari in ⊕ SFG, & Subſtylarem FN ſecet æquinoctialis DG ad angulos rectos, erit in

 triang.

triang. EaG ad G rectang. angulus aEG æqualis alterno FES per 15. I. Eucl., & complementa EaG, EFS pariter inter se æqualia, cùm triangulum EFS sit quoque ad S rectangulum; sed GaE, RaD sunt anguli alterni; ergo RaD æquatur angulo EFS, quæ est distantia Meridianæ à Substylari in ⊕. *2dò.* Quoniam respectu GC radii æquinoctialis circuli, Ga est tangens distantiæ horæ 6. à Substylari in ♎, & GD tangens horæ alterius extremæ, patet, ablatô Ga ex GD remanere aD tangentium differentiam; igitur hâc sumptâ pro medio rectè inventus est radius GC, & hôc mediante intervallum aG. *3tiò.* Cùm in triang. GFC ad C rectang. detur altitudo Styli GFC cum crure GC, reperitur per Num. VIII, Part. I. hypotenusa FG; ex qua subtractô GO, nota habetur in triang. FLO hypotenusa FO cum angulo LFO, & similiter in triangulo MFN hypotenusa FN (aggregatum ex FG, GN) cum angulo MFN; igitur innotescunt crura LO, MN; jam autem (ad §. 3.) sumptô LO pro Æquatoris radio distantiæ horarum à puncto O in linea HI sunt horarum tangentes, sicut & in linea NP, si MN pro radio Æquatoris assumatur. Ad §. 4. In triang. GCE ad E rectang. datâ hypotenusâ GC cum angulis CGF, quod est altitudinis Styli CFG complementum, & GCE æquali Altitudini Styli, cùm CGE, GCE, constituant unum rectum, inveniuntur crura CE, GE.

PROPO-

PROPOSITIO VIII.

NUMERUS XIV.

Inscribuntur Signa Zodiaci Horologiis declinantibus eccentricis.

§. 1. AD resolutionem hujus Propositionis prærequiruntur: distantiæ horarum à Substylari in ♎, Altitudo Styli, & Radius Æquatoris, quem ordinariè consigno literis GC. Hujus quantitas, si aliunde inventa non habetur, datâ Styli recti longitudine cum Altitudine Styli reperietur dicendo:

Ut Sinus complementi Altitudinis Styli
Ad Sinum totum;
Ità longitudo Styli recti
Ad Radium Æquatoris quæsitum.

§. 2. Ut inveniantur segmenta linearum horariarum inter Æquatorem & Parallelos ☉ intercepta, quæratur priùs Angulus D (*Fig. 43.*) dicendo:

Ut Secans distantiæ horæ à Substylari in ♎
Ad Tangentem complementi Altitudinis Styli;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem Anguli D,

cui invento, ut reperiantur *1mò* segmenta inter Æquatorem & Parallelos ☉ superiores intercepta, adde Solis declinationem, ut habeatur Angulus A, & dic:

Ut Sinus Anguli A
Ad Secantem distantiæ horæ à Substylari in ♎;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad segmentum Da *in partibus Sinûs totius.*

Et: *Ut*

Et: *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità ſegmentum Da *in partibus Sinûs totius*
Ad idem ſegmentum Da *in aſſumpta menſura.*

2dò. Ut reperiantur ſegmenta comprehenſa inter Æquatorem & Parallelos ☉ inferiores, ex Angulo D ſubtrahe declinationem ☉, remanebit Angulus B. & dic:

Ut Sinus Anguli B
Ad Secantem diſtantiæ horæ à Subſtylari in ♎;
Ità Sinus declinationis ☉
Ad ſegmentum Db *in partibus Sinûs totius.*

Et: *Ut Sinus totus*
Ad Radium Æquatoris GC;
Ità ſegmentum Db *in partibus Sinûs totius*
Ad idem ſegmentum Db *in aſſumpta menſura.*

Abſolutâ operatione fiat per punctum, in quo linea horæ ſextæ horizontalem ſecat, linea æquinoctialis (ſi nondum habetur) normaliter ad Subſtylarem ſeu ad angulos rectos, vel (quod in idem reincidit) ducatur per punctum dictæ interſectionis linea æquinoctialis faciens cum horizontali angulum diſtantiæ Meridianæ à Subſtylari in ⊕ æqualem, (vide demonſtrationem ad Num. præced. §. 2.) & ſegmenta reperta importentur in lineas horarias ex punctis, in quibus ab æquinoctiali ſecantur &c.

Pro claritate ſervient exempla & demonſtratio data Num. VI. hìc, dummodò locò Meridianæ linea ſubſtylaris intelligatur; ex quo Numero etiam colligi poteſt, quâ ratione ſegmenta in linea ſubſtylari reperiantur.

CAPUT

CAPUT III.

De Horologiis ab Horizonte declinantibus.

HOrologium ab Horizonte declinans illud voco, quod deſcribitur in Plano æquidiſtante alicui Circulo maximo, Polos ſuos in Verticali primario citra Zenith, Nadir, & puncta veri Ortûs & Occasûs habente; ac proindè tale Planum tranſit per Plagas Meridionalem & Septentrionalem, nempe per puncta, in quibus peripheria Meridiani Horizontem ſecat, cujus declinatio eſt angulus acutus, quem cum Horizonte facit. Duplici autem quoad hæc opus eſt examine: *imò* enim explorari debet per NUM. XXV. aut XXVII. Part. I. num per dictas Plagas tranſeant, quemadmodum Orientale & Occidentale; *2dò*, quanta ſit horum ab Horizonte declinatio per NUM. XXVIII. ibid. Alii hæc horologia Orientalia & Occidentalia inclinata appellant, vocantúrque *ſuperiora*, ſi Zenith: *inferiora*, ſi Nadir reſpiciant.

PROPOSITIO I.

Numerus XV.

Construitur Horologium ab Horizonte declinans.

QUemadmodum ad constructionem Horologii à Verticali Primario declinantis, ità etiam in præsenti (cùm à se non differant, nisì quòd hoc respectu illius sit à Verticali Primario declinans ad Elevationis Poli complementum) duo prærequiruntur: Elevatio Poli & Plani ab Horizonte declinatio, seu ad Horizontem inclinatio, quæ si nimia fuerit, procede juxtà Num. XVIII. infrà.

Ad §. 1. Invenitur Altitudo Styli.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Sinus complementi declinationis Plani
Ad Sinum Altitudinis Styli.

§. 2. Reperitur distantia Meridianæ à Substylari in Æquatore.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complem. Elevationis Polì;
Ità Tangens complem. declinationis Plani
Ad Tangentem complem. distantiæ quæsitæ.

Habitâ distantiâ Meridianæ (quæ in Planis superioribus est hora 12ma diurna, & in inferioribus 12ma noctis) à Substylari, & horarum à Meridiana in Æquatore, etiam innotescunt earum distantiæ à Substylari per Num. VIII. §. 1. hìc.

Porrò,

Porrò, inter quas horas, num antemeridianas vel pomeridianas incidat Subſtylaris, colliges, ſi Horizontale Horologium circa lineam meridionalem, ſtylô obliquô continuò Axem mundi repræſentante, moveri in quamlibet partem concipias, & ex Figuris: 85ta repræſentante Horologium declinans in Ortum ſuperius, 86ta declinans in Occaſum ſuperius, 87ma in Occaſum inferius; 88va in Ortum inferius.

§. 3. Inveniuntur diſtantiæ horarum à Subſtylari in Circulo Plani.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens diſtantiæ horæ à Subſtylari in ♎
Ad Tangentem diſtantiæ quæſitæ.

§. 4. Inventis omnium horarum à Subſtylari in ⊕ diſtantiis cum Styli altitudine, deſcribe lineam Horæ 12mæ AF in ſitu horizontali, & aſſumptô in ea centrô F fac angulum AFS diſtantiæ Meridianæ à Subſtylari in ⊕ æqualem, deindè reliquarum horarum à Subſtylari SF9, SF3 &c. Revide Num. XXXVI. Part. I. & Num. VIII. §. 2. hìc, ſi ope Tangentium id præſtare volueris.

Poſtremò erigatur Stylus obliquus FC cujuscunque longitudinis ſuper Subſtylarem FS, faciens cum illa angulum EFC Altitudini Styli æqualem.

Exemplum.

Sit Planum ab Horizonte declinans 39 G. 57 M. in Ortum ſuperius (*Fig. 85.*) ad Elev. Poli 50 Gr.

Ad §. 1.

Elevationis Poli	G. 50.	0 M. Sinus	9. 8842540
Declinationis Plani	39. 57.	Co-sin.	9. 8845717 *a.*
Altitudinis Styli	35. 58.	Sinus	9. 7688257 *r.s.*

Ad §. 2.

Elevationis Poli	G. 50.	0 M. Co-sin.	9. 8080675
Declination. Plani	39. 57.	Co-tan.	10. 0769563 *a.*
Dist. Mer. à Sub. in ♎ 52. 30.		Co-tang.	9. 8850238 *r.s.*

Ad §. 3. Pro hora 7ma & 10ma antemerid.

quarum distantia à Substylari in ♎ est G. 22. 30 M.

Altitudinis Styli	G. 35. 58 M.	Sinus	9. 7688257
Dist. H. 7. à Subst. in ♎ 22. 30.		Tang.	9. 6172243 *a.*
Dist. H. 7. à Subst. in ⊕ 13. 40.		Tang.	9. 3860500 *r.s.*

Demonstratio.

Esto in *Fig. 89.* Planum HKR superius declinans in Ortum, aut inferius respiciens Occasum: & in *Fig. 90.* declinans in Occasum superius, aut in Ortum inferius, erit utrobique Plani declinatio EK, ejúsque complementum KZ seu KHZ, Meridianus HZR, & BO pars Circuli substylaris mensurans Styli altitudinem, quæ, (ad §. 1.) quoniam in triangulo HBO ad O rectang. datur Elevatio Poli HB, cum BHO angulo complementi declinationis Plani, reperitur per Num. IX. §. I. Part. I. Ad §. 2. In eodem triang. datis iisdem reperitur angulus HBO per cit. Num. §. 3. Et tandem (ad §. 3.) in triangulis OBH, OBa &c. datô crure BO cum angulis OBH, OBa,

OBa, reperiuntur per citat. Num. §. 8. crura OH, Oa &c. quæ ſunt diſtantiæ horarum à Subſtylari in ⊕.

PROPOSITIO II.

Numerus XVI.

Determinatur copia horarum Planis ab Horizonte declinantibus inſcribendarum, independenter à Styli altitudine.

Fiat: *UT Sinus totus*
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Tangens complementi declinationis Plani
Ad Tangentem complem. Anguli primi inv.

Et: *Ut Tangens complem. maximæ declinationis* ☉
Ad Tangentem Elevationis Poli;
Ità Sinus declinationis Plani
Ad Sinum complem. Anguli ſecundi inventi.

1mò. Si Planum ſuperius declinat in Ortum, ſummæ Angulorum inventorum cape complementum ad ſemicirculum, quod in horas converſum oſtendet finem horarum poſt meridiem.

2dò. Si Planum ſuperius declinat in Occaſum, ſumma Angulorum inventorum in horas converſa dabit initium horarum ante meridiem.

3tiò. Si Planum inferius declinat in Ortum, differentiæ Angulorum inventorum accipe complementum ad ſemicirculum, quod in horas converſum dabit finem horarum ante meridiem.

4tò. Si Planum inferius declinat in Occaſum, differentia Angulorum inventorum in horas converſa exhibebit horarum poſt meridiem initium.

 Cæterùm,

Cæterùm, Plana in Ortum declinantia habent horas ab Ortu, & Plana declinantia in Occasum habent horas usque ad Occasum, quas horologium horizontale.

Annotatio.

Datâ Styli altitudine, faciliùs Angulus secundus reperitur, dicendo:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem maximæ declinationis ⊙;
Ità Tangens Altitudinis Styli
Ad Sinum complementi Anguli secundi inv.

Exemplum.

Sint in Exemplo Numeri præcedentis Plana ab Horizonte declinantia 39 grad. 57 minut. ad Elevationem Poli 50 grad.

Elevationis Poli G.	50. 0M.	Co-sin.	9.8080675		
Declinat. Plani -	39.57.	Co-tan.	10.0769563 *a.*		
Ang. primi invent.	52.30.	Co-tan.	9.8850238 *r. s.*		
Elevationis Poli	50. 0.	Tang.	10.0761865		
Ang. primi inv.	52.30.	Co-sin.	9.7844471 *a.*		
			19.8606336		
Maximæ decl. ⊙	23.30.	Co-tan.	10.3616981 *s.*		
Ang. secundi inv.	71.37.	Co-sin.	9.4989355		
Ang. primi inventi	52.30.				
Summa - -	124. 7.	quæ dat	Hor.	8.	M. 16.
Differentia -	19. 7.	-	-	1.	16.
Sum̃æ comp. ad sem.	55.53.	-	-	3.	43.
Diff. comp. ad sem.	160.53.	-	-	10.	43.

In primo

In primo igitur caſu horæ inſcribi poterunt à 4ta matut. uſque ad horam 3. 43 M. poſt merid.

In 2do caſu ab hora 8. 16 M. ante meridiem, uſque ad horam octavam veſpertinam.

In 3tio caſu ab hora 4ta uſque ad horam 10. 43 M. ante meridiem.

In 4to caſu ab hora 1. 16 M. poſt meridiem uſque ad octavam.

Ad Annotationem.

Maximæ declin. ☉ G.23. 30M. Tang. 9. 6383019
Alt. St. Num. præc. inv. 35. 58. Tang. 9. 8607296 *a.*
Anguli ſecundi inv. 71. 37. Coſin. 9. 4990315 *r. s.*

Demonſtratio.

In *Fig.* 89. 90. Meridianus eſt HZR, Horizon HER, Planum HKR in *Fig.* 89. ſuperius declinans in Ortum, & inferius in Occaſum: in *Fig.* 90. ſuperius declinans in Occaſum, & inferius in Ortum; DE eſt Æquator, ♋ ab Tropicus Cancri, ♑ e Capricorni, Ba, Be Circuli horarii tranſeuntes per puncta a, e, in quibus Sol Tropicos decurrens Planum illuminare incipit aut deſinit. Circulus horarius eB continuatus eſt ultra Meridianum uſque in punctum b, in quo Planum Tropico ♋ obviat. Igitur in triangulo aBH, aut bBH obliquang. datis lateribus BH (elevatione Poli,) Ba, aut Bb (maximæ declin. ☉ complementô,) cum angulo BHa (complem. declin. Plani,) demiſsâ in latus aOb ex Polo perpendiculari (quæ eſt Subſtylaris) BO, primus angulus per Cap. V. Prop. II. Vlacq inventus eſt HBO, ſecundus aBO, aut ei æqualis bBO, ac proindè ſumma angulorum eſt HBa pro Planis ſuperioribus quæſita, differentia

bBH,

bBH, cui æqualis eſt angulus alternus eB ♑, qui pro Planis inferioribus quærebatur. Revide demonſtrationem Num. X. Ad annotationem: In triang. aBO, aut bBO ad O rectang. datô crure BO cum hypot. aB aut bB innoteſcit per Num. IX. §. 11. angulus aBO aut ei æqualis bBO.

PROPOSITIO III.

Numerus XVII.

Inſcribuntur Signa Zodiaci cum linea horizontali Horologiis ab Horizonte declinantibus.

§. 1. Modus inſcribendi Signa Zodiaci eſt idem, qui traditus eſt Numerô IX. hìc.

§. 2. Pro linea horizontali: ducas per E locum Styli recti (*Fig. 85. 86. 87. 88.*) lineam Inclinationis Ea, nempe perpendicularem ad lineam horæ 12mæ, útque reperias intervallum aE, dic:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complem. declinationis Plani;
Ità longitudo Styli recti EC
Ad intervallum Ea *quæſitum*,

tum per punctum a ducatur linea horizontalis HR.

Exemplum ad §. 2.

Eſto ad Elev. Poli 50 gr. declinatio Plani 39 gr. 57 min. erit Altitudo Styli 35 gr. 58 min. Segmentum FG ſit 60 partium, erit longitudo Styli recti 28 : 5 partium.

Declin. Plani G. 39. 57 M.	Co-tang.		10. 0769563
Longit. Styli recti 28 : 5 partium			1. 4548449 *a.*
Intervallum Ea	34 partium	-	1. 5318012 *r. s.*

Demonſtratio

Demonſtratio ad §. 2.

In *Fig.* 60. ſit Circulus HFR verticalis primarius, FAG Planum, cujus ab Horizonte declinatio FAR ſeu CAE, ſtylus rectus CE; quoniam in triangulo CAE ad E rectang. datur angulus ACE (complementum Anguli CAE) cum crure CE, reperitur per Num. VIII. Part. I. alterum crus EA, per cujus terminum A tranſit linea horizontalis.

PROPOSITIO IV.

Numerus XVIII.

Conſtruere Horologium ab Horizonte nimiùm declinans, ſeu eccentricum.

§. 1. PRocede per Num. XV. hìc, uſque dum diſtantias horarum à Subſtylari in ♎, & præcisè horæ 12mæ in ⊕, itèm Altitudinem Styli deprehendas. His debitè inventis

§. 2. Fac primò lineam horizontalem HR (*Fig.* 91. 92. 93. 94.) & aſſumptô in ea punctô a deſcribe Subſtylarem OaN facientem cum horizontali angulum HaO, aut RaN diſtantiæ horæ 12mæ à Subſtylari in ⊕ æqualem. 2dò. Ducas pro libitu duas parallelas IB, PK, quæ Subſtylarem ſecent ad angulos rectos, in quarum una v. g. PK ſume punctum P pro hora extrema nondum aut ſaltèm non adeò à Subſtylari in ♎ ultra 75 gradus diſtante, & exploratô in aliqua menſura intervallô NP, innoteſcet Radius MN, ſi fiat:

Ut Tangens diſtantiæ horæ extremæ à Subſtyl. in ♎

Ad Sinum totum;

Ità intervallum NP
Ad Radium MN.

Ut quoque Radius LO innotescat, explora intervallum ON in assumpta semel mensura, & dic:

Ut Sinus totus
Ad intervallum ON;
Ità Sinus Altitudinis Styli
Ad aliud,

cujus, & Radii MN differentia est Radius OL.

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à puncto N in linea KP, si fiat:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ à Substyl. in ♎;
Ità Radius MN
Ad distantiam quæsitam.

§. 4. Inveniuntur distantiæ horarum à puncto O in linea BI, si fiat:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem distantiæ horæ à Substyl. in ♎;
Ità Radius LO
Ad distantiam quæsitam.

§. 5. Inveniuntur fulcra pro Segmento Axis seu Styli obliqui.

1mò. *Ut Sinus complementi Altitudinis Styli*
Ad Sinum totum
Ità Radius MN
Ad fulcrum primum.

quod in N perpendiculariter ad Planum figi debet.

2dò. *Ut Sinus complementi Altitudinis styli*
Ad Sinum totum

Ità

Ità Radius LO
Ad alterum fulcrum ad Planum perpendiculariter in O *firmandum.*

His fulcris cujuscunque longitudinis Axis superimponatur, horæque adscribantur suis lineis, ùt clarum est ex Figuris: 91ma repræsentante horologium ab horizonte declinans superius in Ortum, 92da superius in Occasum, 93tia in Occasum inferius, & 94ta inferius in Ortum.

Exemplum.

Sit ad Elevat. Poli 50 Gr. Planum superius ab Horizonte declinans in Ortum 75 G. 30 M. *Fig. 91.*

Ad §. 1. In hoc casu distantia horæ 12mæ à Substyl. in ♎ est G. 80. 34 M., horæ 11mæ 65 G. 34 M. horæ 10mæ 50 G. 34 M. &c. Distantia horæ 12mæ à Substylari in ⊕ est Gr. 49. 6. M. Altitudo Styli Gr. 11. 3. Min. cujus Logarithmus Sinûs inventus 9. 2828536.

Ad §. 2. Positô angulô RaN 49 G. 6. M. & punctô P pro hora 11ma (cùm distantia horæ 12mæ 80 G. 34 M. sit excessiva,) sit

Intervallum NP	- 70 partium	11. 8450980 *r. a.*
Dist. H. 11. &c. G. 65. 34 M. Tang.		10. 3426364 *s.*
Radius MN	- 31 : 8 partium -	1. 5024616
Sit intervallum ON	- 50 part.	1. 6989700
Altit. Styli Gr. 11. 3. M. Sinus		9. 2828536 *a.*
Aliud	- - part. 9 : 6. -	0. 9818236 *r. s.*
quô subtractô ex MN	31 : 8.	
remanet Radius LO	- 22 : 2.	

Ad §. 3. Pro hora 10ma, cujus à Subſtylari

Diſt. in ♎ Gr. 50. 34 M. Tangens		10.0849253
Radius MN	- - - -	1.5024616 *a.*
Intervallum Ne -	38: 7 part. -	1.5873869 *r. s.*

Ad §. 4. Pro eadem hora.

Diſt. H. 10. &c. G. 50. 34 M- Tang.		10.0849253
Radius LO -	22:2 partium	1.3463536 *a.*
Intervallum Ob	27: partium	1.4312789 *r. s.*

Ad §. 5.

1. Radius MN	- - -	11.5024616 *r. a.*
Altitud. Styli G. 11.3. M. Co-ſin.		9.9908727 *s.*
Fulcrum primum 32 : 5 part.	-	1.5115889
2. Radius LO	- - -	11.3463536 *r. a.*
Altitudinis Styli - Co-ſinus		9.9908727 *s.*
Fulcrum alterum 22:7 part.	-	1.3554809

Demonſtratio.

Ad §. 2. *Fig. 91. &c.* Primò, quoniam FA, HR, ſunt parallelæ, & AFa eſt diſtantia Meridianæ à Subſtylari in ⊕, patet per 29. I. Eucl. angulum HaO, aut RaN rectè eſſe conſtitutum. *2dò.* Sit FLM Axis directè Subſtylari FON imminens, ſi ex punctis N, O, demittantur ad Axem perpendiculares NM, OL, erit NM radius Æquatoris, reſpectu cujus Ne, NP &c. erunt Tangentes diſtantiarum horar. à Subſt. in ♎: & ſimiliter LO reſpectu Tangentium Ob, OI &c. cùm linea æquinoctialis pro quantitate horologii propinquiùs aut remotiùs à centro deſcribi poſſit; rectè proindè innoteſcit ex intervallo NP radius MN, & viciſſim (ad §. 3. & 4.) ex radiis MN, LO, inter-

valla

valla horarum Ne, Ob &c. Quòd verò radius LO debitè ſit inventus, claret ex *Fig. 95.* in qua ſi fiat OT parallela Axi LM, erit NT radiorum LO, MN differentia, quæ in triang. TON ad T rectang. datâ hypot. ON cum angulo TON æquali MFN, innoteſcit per Num. VIII. Part. I. per quem etiam reperiuntur (ad §. 5.) fulcra NX, OZ, cùm in triangulis NMX, OLZ ad M & L rectang. præter crura MN, LO, dentur anguli MXN, LZO, Altitudinis Styli XFN complementa.

PROPOSITIO V.

Numerus XIX.

Inſcribere Signa Zodiaci Horologio ab Horizonte declinanti eccentrico.

Abſolutô per Num. præcedentem Horologiô, fac lineam æquinoctialem DG (*Fig. 96.*) ità ut per punctum, in quo linea horæ 6tæ & horizontalis ſe ſe interſecant, tranſeat (cùm Sol in æquinoctiis horâ 6tâ oriatur & occidat,) & Subſtylarem ſecet ad angulos rectos in aliquo puncto G, à quo diſtantiam horæ extremæ, nempe GD explora in aliqua menſura; tum reperietur

1mò. Radius Æquatoris GC.

Ut Tangens diſtantiæ horæ extremæ à Subſtyl. in ♎
Ad Sinum totum;
Ità intervallum GD
Ad Æquatoris Radium GC *quæſitum.*

2dò. Longitudo Styli recti EC.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Altitudinis Styli;

 Ità

Ità, Æquatoris Radius GC
Ad longitudinem Styli recti quæsitam.

3*tiò*. Styli recti locus E.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem Altitudinis Styli;
Ità longitudo Styli recti EC
Ad intervallum GE.

Demonstratio horum habetur partim ex præcedenti Numero, partim ex VI. hìc, juxta quem, aut juxta XIV. procede ad segmenta linearum horariarum inter Æquatorem & Parallelos ☉ invenienda, intelligendo semper locò Meridianæ Substylarem, & ostensa hìc in *Fig. 96*. substituta pro 91ma, applica reliquis 92. 93. 94.

CAPUT IV.

De Horologiis Deinclinatis.

DEinclinata, seu declinantia & inclinata simul, vocantur Horologia describi solita in Planis æquidistantibus Circulis maximis, qui nec ad Horizontem recti sunt, neque ullam ex quatuor mundi plagis directè respiciunt; tale Planum esset tectum super parietem à Verticali primario declinantem. Quia verò alia sunt inclinata ex parte septentrionali, alia ex parte australi, & utrorumque aliqua diversitas, idcircò præsens Caput partiar bifariam, ut quorum constructio Geometrica est admodum intricata, Trigonometrica absque confusione facilis reddatur. Præmitto tamen

NUME-

Numerus XX.
Examen Planorum Deinclinatorum.

§. 1. DE invenienda *Declinatione Plani* actum est Num. XXV. Part. I., sed universaliter præcisè *Verticalis*, cùm arcus Horizontis nequeat esse mensura anguli à Circulis, nisì Polos Horizontis transeuntibus, comprehensi, ùt evidens est iis, qui Sphæricam noverunt. Quia tamen etiam in præsenti per Declinationem Plani intelligimus arcum Horizontis, qui inter Verticalem primarium & datum Planum intercipitur, eò quòd saltèm sectiones communes talis Plani & Verticalis primarii in Horizonte factæ efficiant angulos arcubus Horizontis interceptis æquales, poterit quoque horum Planorum declinationem ope unius umbræ solaris in Tabulam projectæ examinare, qui citatum Num. XXV. penetravit. In praxi id præstandi percommoda est methodus mediante horologiô horizontali proposita Num. XXVII. ibidem.

§. 2. Cognitâ Plani declinatione investigetur ejusdem *Inclinatio* per Num. XXVIII. Patt. I.

Porrò: si Plana *superiora* declinent *à Meridie*, aut *inferiora à Septentrione*, erunt Plana inclinata *ex parte septentrionali*, de quibus Partitione 1mâ; si verò *superiora* declinent *à Septentrione*, aut *inferiora à Meridie*, erunt inclinata *ex parte australi*, de quibus Partitione 2dâ. Patent hæc situm Planorum consideranti.

PARTI-

PARTITIO I.

De Horologiis declinantibus & inclinatis ex parte ſeptentrionali.

DEinclinataHorologia ex parte ſeptentrionali in duplici claſſe conſtituo: alia enim æquidiſtant Circulis horariis, ſeu per Polos mundi tranſeuntibus; alia Circulis ſecantibus Meridianum citra Polos.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XXI.

Conſtruitur Horologium deinclinatum æquidiſtans alicui Circulo horario.

AN Planum propoſitum æquidiſtet Circulo horario, explora per ſequentem analogiam.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Declinationis Plani;
Ità Tangens Inclinationis Plani
Ad Tangentem alicujus Arcûs X.

qui ſi major aut minor fuerit Elevatione Poli, nec tale Planum ulli Circulo horario æquidiſtabit, adeoque Horologium conſtrui debebit per NUM. ſequentem.

Si verò *Arcus X* fuerit Elevationi Poli æqualis, erit Planum alicui Circulo horario æquidiſtans, & conſtructio Horologii ſequens:

§. I. In-

§. 1. Invenitur Angulus, quem linea horizontalis facit cum æquinoctiali.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Declinationis Plani;
Ità Sinus complementi Elevationis Poli
Ad Sinum Anguli quæsiti.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in ♎.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens Declinationis Plani
Ad Tangentem distantiæ quæsitæ.

Habitâ distantiâ Meridianæ à Substylari in ♎, etiam distantiæ reliquarum horarum quærantur per Num. VIII. §. 1. hìc.

Inter quas autem horas, an matutinas aut pomeridianas incidat Substylaris, & quam partem horæ matutinæ aut pomeridianæ occupent, colliges, si concipias Planum circa Axem mundi moveri, & radios solares per mundi centrum seu apicem Styli ad Planum projici, hi enim positionem horarum ostendent, & sectio communis Plani & Circuli horarii ad Planum recti (qui necessariò à Circulo, cui Planum æquidistat, 90 gradibus distare debet) erit linea substylaris; quod ipsum claret ex Horologiis Polaribus & Meridianis.

§. 3. Ut inveniatur debita Styli longitudo.

Ducas in Plano occultam KF in situ horizontali (*Fig. 97. 98. 99. 100.*) & per aliquod punctum K describe æquinoctialem KG facientem cum KF an-

gulum GKF angulo per §. 1. invento æqualem. Tum fiat Sa Subſtylaris ſecans ad angulos rectos æquinoctialem, in qua aſſumptô punctô E pro hora extrema, & intervallô aE in certa menſura cognitô, dic:

Ut Sinus totus
Ad Co-tang. diſtantiæ horæ extremæ à Subſt. in ♎;
Ità intervallum aE
Ad longitudinem Styli aC *quæſitam.*

§. 4. Determinantur diſtantiæ horarum à Subſtylari in linea æquinoctiali KE.

Ut Sinus totus
Ad Tangentem diſtantiæ horæ à Subſtylari in ♎;
Ità longitudo Styli aC
Ad diſtantiam quæſitam.

Per puncta in æquinoctiali inventa ducantur lineæ horariæ ad Subſtylarem parallelæ, & Stylus in a erigatur perpendiculariter ad Planum, ùt clarum eſt ex figuris, nempe 97ma repræſentante horologium ſuperius declinans in Ortum, 98va ſuperius in Occaſum, 99na inferius in Ortum, 100ma inferius in Occaſum &c.

Exemplum.

Eſto ad Elev. Poli 50 grad. Planum deinclinatum ſuperius ex parte ſeptentrionali, cujus declinatio in Ortum ſit 60 grad. 25 minut. & inclinatio 67 grad. 30 minut.

Declinat. Plani G. 60. 25 M. Co-ſin. 9. 6934534
Inclination. Plani 67. 30. Tang. 10. 3827757 *a.*
Arcûs æqu. Elev. Poli 50. 0. Tang. 10. 0762291 *r. s.*

Ad §. 1.

Ad §. 1.

Declinat. Plani	G. 60. 25 M.	Sinus	9.9393388
Elevationis Poli	50. 0.	Co-sin.	9. 8080675 *a.*
Anguli GKF -	33. 59.	Sinus	9. 7474063 *r. s.*

Ad §. 2.

Elevationis Poli	50. 0.	Sinus	9. 8842540
Declinationis Plani	60. 25.	Tang.	10. 2458854 *a.*
Dist. Merid. à Subst.	53. 28.	Tang.	10. 1301394 *r. s.*

adeoque (procedendo juxta NUM. VIII. §. 1.) distantia horæ 4tæ matut. à Substyl. in ♎ est 66 grad. 32 min., horæ 5tæ 51 gr. 32 min., horæ 6tæ 36 grad. 32 min. &c. & post merid. horæ 1mæ 68 gr. 28 minut. horæ 2dæ 83 gr. 28 min.

Ad §. 3. Sumatur punctum E pro hora 1ma (cùm distantia horæ 2dæ 75 gradus nimiùm excedat,) & intervallum aE sit ex. gr. 40 partium.

Dist. H. 1. à Subst. G. 68. 28 M. Co-tan.		9. 5961380
Intervallum aE -	40 partium -	1. 6020600 *a.*
Longitudo Styli aC	15 : 8 partium.	1. 1981980 *r. s.*

Ad §. 4. Pro hora 6ta, cujus à Substylari

in ♎ distantia G. 36. 32 M. Tang.		9. 8697372
Longitudo Styli recti aC	-	1. 1981980 *a.*
Intervallum a6 -	11 : 7 partium	1. 0679352 *r. s.*

Demonstratio.

In *Fig. 101.* HCR est Horizon, DBE Meridianus, DCE Æquator, ZC Verticalis primarius, Planum deinclinatum GFB, quod num per Polum B

 transeat,

transſeat, exploratur arcus Meridiani HB inter Planum & Horizontem interpoſitus per Num. IX. §. 8. Part. I., cùm in triang. HFB ad H rectang. detur Plani inclinatio HFB cum crure HF, quod eſt declinationis Plani FC complementum.

Ad §. 1. Datis in triang. GFC ad G rectang. elevationis Poli complementô ECH cum declinatione Plani CF, reperitur per cit. Num. §. 1. arcus GF menſura anguli facti ab æquinoctiali & horizontali linea in Circulo Plani, ſi nempe radios ex centro Sphæræ ad F & G ductos concipias, qui erunt horizontis & æquatoris in Plano ſectiones.

Ad §. 2. Eſto AB Circulus horarius ad Planum BG rectus, adeoque Plani Meridianus, ſeu Subſtylaris Circulus, erit GA quadrans, & AD diſtantia Meridiani à Subſtylari in ♎, cui æquatur GC, eò quòd CD etiam ſit quadrans, & ablatô communi arcu AC, quæ remanent, ſint æqualia. Datis igitur in præcedenti triangulo FCG angulô FCG cum hypot. FC invenitur crus GC per cit. Num. § 2.

Ad §. 3. Concipe ab apice Styli (*Fig. 97. &c.*) rectam terminari in E; erit præter crus aE notus angulus aEC anguli aCE complementum, conſequenter innoteſcet crus aC, & (ad §. 4.) hôc datô cum angulis aC6, aC7 &c. crura a6, a7 &c. per Num. VIII. Part. I.

Cæterùm demonſtrationem vide Num. VII. Part. II. cùm præſentia horologia æquè ſint Polaria, ubi nimirùm Subſtylaris eſt Meridiana; hinc quoque *Signa Zodiaci* eôdem modô his inſcribuntur, qui traditus eſt ibidem Num. VIII., ſervatâ tamen Styli longitudine hìc inventâ, & ſumendo diſtantias horarum non à Meridiana, ſed à Subſtylari. Linea horizontalis

HR re-

HR rectè ducetur per punctum, in quo Æquator secat lineam horæ 6tæ, ùt aliunde manifestum est.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XXII.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte septentrionali, non æquidistans ulli Circulo horario.

COgnitô, quòd *Arcus X* per analogiam sub initium NUM. præcedentis inventus, & Elevatio Poli non sint sibi æquales, accipe eorum differentiam, erit hæc aliquis *Arcus EB.*

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

1. *Ut Sinus totus*
   Ad Sinum Declinationis Plani;
   Ità Sinus Inclinationis Plani
   Ad Sinum complementi alicujus Anguli E.

2. *Ut Sinus totus*
   Ad Sinum Arcûs EB;
   Ità Sinus Anguli E
   Ad Sinum Altitudinis Styli quæsitæ.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in ♎.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Arcûs EB;
Ità Tangens Anguli E
Ad Tangentem complementi distantiæ quæsitæ.

Fiat reductio horarum à Meridiana ad Substylarem per NUM. VIII. §. 1. hìc, pro cujus facilitate

nota: quòd, si *Arcus X* major est Elevatione Poli, Subſtylaris incidat inter horas, quemadmodum in declinantibus à Verticali primario; Si verò minor, velùt in declinantibus ab Horizonte.

§. 3. Inveniuntur diſtantiæ horarum à Subſtylari in ⊕.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens diſtantiæ horæ à Subſtylari in ♎
Ad Tangentem diſtantiæ ejusdem horæ quæſitæ.

§. 4. Reperitur diſtantia Meridianæ, itèm ſubſtylaris lineæ ab horizontali.

Ut Sinus complementi Inclinationis Plani
Ad Tangentem complementi declinationis Plani;
Ità Sinus totus
Ad Tangent. diſtantiæ Meridianæ ab horizontali, cujus & diſtantiæ Meridianæ à Subſtylari in ⊕ *differentia*, ſi Arcus X major Elevatione Poli fuerit: aut *ſumma*, ſi Arcus X fuerit minor quàm Poli Elevatio, erit diſtantia ſubſtylaris lineæ ab horizontali.

Peractâ operatione fac lineam GK (*Fig. 102. &c.*) in ſitu horizontali, in qua aſſumptô centrô F determina angulum GFS diſtantiæ ſubſtylaris lineæ ab horizontali æqualem, & per S ductâ Subſtylari FS, reliquarum horarum à Subſtylari diſtantias in ⊕ SFa, SFb, &c. Poſtremò erigatur FC Stylus obliquus ſuper Subſtylarem ad angulum §. 1mô inventum.

Exemplum I. pro Elev. Poli 50 Grad.

Eſto Planum deinclinatum ex parte ſeptentrionali, ſive ſuperius, ſive inferius, cujus Declinatio in Ortum vel Occaſum 32 G. 25 M. Inclinatio 82 Grad.

Declinat,

Declinat. Plani	G.32.25M.	Co-sin.	9.9264310	
Inclinationis Plani	82. 0.	Tang.	10.8521975	*a.*
Arcus X - -	80.33.	Tang.	10.7786285	*r. s.*
Elevatio Poli -	50. 0.	subtr.		
Arcus EB -	30.33.			

Ad §. 1.

1. Declinat. Plani	G.32.25M.	Sinus	9.7292234	
Inclinationis Plani	82. 0	Sinus	9.9957528	*a.*
Angulus E -	57.56.	Co-sin.	9.7249762	*r. s.*
2. Arcûs EB -	30.33.	Sinus	9.7061116	
Anguli E -	57.56.	Sinus	9.9281043	*a.*
Altitud. Styli -	25.31.	Sinus	9.6342159	*r. s.*

Ad §. 2.

Arcûs EB -	30.33.	Co-sin.	9.9350969	
Anguli E -	57.56.	Tang.	10.2030870	*a.*
Dist.Mer.à Subst.in♎	36. 2.	Co-t.	10.1381839	*r. s.*

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitudinis Styli -	25.31.	Sinus	9.6342159	
Dist.Mer. àSubst.in♎	36. 2.	Tang.	9.8617923	*a.*
Dist.Mer.à Subst. in⊕	17.24.	Tang.	9.4960082	*r. s.*

Ad §. 4.

Declinationis Plani	32.25.	Co-t.	20.1972075	*r. a.*
Inclinationis Plani	82. 0.	Co-sin.	9.1435553	*s.*
Dist. Mer. ab horizon.	84.57.	Tang.	11.0536522	
Dist.Mer. à Subst. in⊕	17.24	subtr.		

Differentia est - 67.33. distantia Substylaris lineæ ab horizontali.

Vide

Vide Figuras: 102. quæ repræsentat horologium deinclinatum superius declinans in Ortum, 103. superius in Occasum, 104. inferius in Ortum, 105. inferius in Occasum.

Exemplum II. pro Elev. Poli 50 Grad.

Sit Planum deinclinatum ex parte septentrionali, cujus Declinatio 48 gr. 40 min. & Inclinatio 26 gr. 10 minut.

Declinat. Plani	G. 48. 40 M.	Co-sin.	9. 8198325
Inclination. Plani	26. 10.	Tang.	9. 6913809 *a.*
Arcûs X -	17. 59.	Tang.	9. 5112134 *r. s.*
Elevat. Poli -	50. 0.		
Differentia *Arcus EB*	32. 1.		

Ad §. 1.

1. Declinat. Plani	48. 40.	Sinus	9. 8755706
Inclinationis Plani	26. 10.	Sinus	9. 6444226 *a.*
Angulus E -	70. 40.	Co-sin.	9. 5199932 *r. s.*
2. Arcûs EB -	32. 1.	Sinus	9. 7244118
Anguli E - -	70. 40.	Sinus	9. 9747918 *a.*
Altitud. Styli -	30. 1.	Sinus	9. 6992036 *r. s.*

Ad §. 2.

Arcûs EB -	32. 1.	Co-sin.	9. 9283415
Anguli E -	70. 40.	Tang.	10. 4548807 *a.*
Dist. Mer. à Subst. in ♎	22. 29.	Co-ta.	10. 3832222 *r. s.*

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli -	30. 1.	Sinus	9. 6992036
Dist. Mer. à Subst. in ♎	22. 29.	Tang.	9. 6168669 *a.*
Dist. Mer. à Subst. in ⊕	11. 42.	Tang.	9. 3160705 *r. s.*

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Declination. Plani G. 48. 40M. Co-t. 19. 9442619 *r. a.*
Inclinationis Plani 26. 10. Co-sin. 9. 9530418 *s.*

Dist. Mer. ab horizon. 44. 25. Tang. 9. 9912201
Dist. Mer. à Subst. in ⊕ 11 42 add.

Summa est - 56. 7. distantia substylaris lineæ ab horizontali.

Vide Figuras: 106. quæ repræsentat horologium deinclinatum superius declinans in Ortum, 107. superius in Occasum, 108. inferius in Ortum, & 109. inferius in Occasum.

Demonstratio.

In *Fig. 110. 111.* Meridianus est HZR, Verticalis primarius ZC, GE Planum deinclinatum, quod secat horarius Circulus BoA ad angulos rectos, ac proindè est Meridianus Plani seu Substylaris &c.

In primis nomine Arcûs X inventus fuit Arcus HE per Num. IX. §. 8. Part. I. cùm in triangulo HGE ad H rectang. detur declinationis Plani GC complementum HG cum angulo inclinationis HGE, cujus arcûs HE & Elevationis Poli HB differentia est BE. In eodem triangulo HGE (ad §. 1.) repertus est etiam angulus HEG per cit. Num. §. 7., deindè in triangulo BoE ad o rectang. datô arcu BE cum angulo E, altitudo styli Bo per §. 1., itàm (ad §. 2.) angulus oBE seu AD, & (ad §. 3.) hôc datô cum Bo arcus oE per §. 8. idem est de aliis horis. Ad §. 4. Resume triangulum HGE, in quo datô, ùt suprà, crure HG cum angulo HGE innotuit per §. 10. hypotenusa GE, nempe distantia Meridiani ab Hori-

zonte, ex qua (*Fig. 110.*) ablatô oE remanet Go; at in *Fig. 111.* ſumma arcuum GE, Eo, eſt diſtantia ſubſtylaris lineæ ab horizontali in ⊕.

Signa Zodiaci præſentibus horologiis inſeruntur, quemadmodum declinantibus à Verticali &c., quæ ſufficienter copiam horarum his Planis inſcribendarum determinabunt cum linea horizontali ducta per punctum, in quo æquinoctialis lineam horæ 6tæ pertranſit —ɞ.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XXIII.

Conſtruuntur Horologia deinclinata ex parte ſeptentrionali eccentrica.

OPerare per NUM. præcedentem, donec diſtantias horarum à Subſtylari in ♎, diſtantiam Subſtylaris lineæ ab horizontali, & Altitudinem Styli deprehendas. His datis procede per NUM. XVIII. hìc, hôc ſolô exceptô, quòd locò diſtantiæ Meridianæ à Subſtylari in ⊕, diſtantia ſubſtylaris lineæ ab horizontali hìc inventa ſumi debeat; ubi verò centra horologiorum eſſe ſubintelligantur, aut quam in partem incidat Subſtylaris, ſufficienter claret ex Figuris horologiorum ad NUM. præcedentem factis.

PARTITIO II.

De Horologiis Deinclinatis ex parte Auſtrali.

IN triplici claſſe præſentia Horologia conſtituo; ſunt enim alia, in quibus Subſtylaris

ſitum

ſitum horizontalem obtinet: alia, in quibus Subſtylaris cum horizontali facit quidem angulum obliquum, attamen eorum Plana tranſeunt per communem Meridiani & Æquatoris ſectionem: & alia, in quibus nec Subſtylaris ſitum tenet horizontalem, nec etiam eorum Plana per communem Æquatoris cum Meridiano ſectionem pertranſeunt, verùm arcum Meridiani vel inter Horizontem & Æquatorem, vel inter Æquatorem & Zenith interceptum obliquè ſecant. Ut priùs diſcernatur, ad quam ex allegatis claſſem Planum propoſitum ſpectet, ſit

Numerus XXIV.

Diſcernuntur ab invicem Plana ex parte Auſtrali deinclinata.

§. 1. Invenitur quædam Inclinatio Media, quô caſu Subſtylaris eſſet in ſitu horizontali.

UT Sinus totus
Ad Sinum complementi Declinationis Plani;
Ità Tangens Altitudinis Æquatoris
Ad Tangentem Inclinationis Mediæ.

Si huic Inclinationi Mediæ vera Plani Inclinatio æqualis fuerit, procede juxta Num. ſequent. XXV. ſi verò inæqualis:

§. 2. Invenitur Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interjacens.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Declinationis Plani;

Ità Tangens Inclinationis Plani
Ad Tangentem Arcûs quæsiti,
qui si æqualis fuerit Altitudini Æquatoris, construe Horologium juxta NUM. XXVI. si verò inæqualis, procede juxta NUM. XXVII.

PROPOSITIO I.

NUMERUS XXV.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte Australi in Plano habente Inclinationem Mediam.

§. 1. Reperitur Altitudo Styli.

UT Sinus totus
Ad Sinum complementi Elevationis Poli;
Ità Sinus Declinationis Plani
Ad Sinum complementi Altitudinis Styli.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in ♎.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Elevationis Poli;
Ità Tangens Declinationis Plani
Ad Tangentem complementi distantiæ quæsitæ.

Fiat reductio horarum à Merid. ad Subst. per NUM. VIII. §. 1.

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à Substylari in ⊕.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;

Ità

Ità Tangens distantiæ horæ à Substylari in ♎
Ad Tangent. distant. ejusdem horæ à Subst. in ⊕.

Inventis horarum à Substylari distantiis in ⊕ ducatur Substylaris FS (*Fig. 112. &c.*) in situ horizontali, deindè lineæ horarum facientes cum ea angulos §. 3tiô inventos, & si quædam horæ nocturnæ fuerint, fiant anguli iidem cum Substylari protracta, ut diurnæ habeantur. In quam partem cadat Substylaris aut hora 12ma &c. clarè ostendunt Figuræ, nempe 112ma exhibens horologium superius declinans in Ortum, 113tia superius in Occasum, 114ta inferius in Ortum, 115ta inferius in Occasum.

Exemplum ad Elev. Poli 50 grad.

Esto Plani deinclinati ex parte Australi Declinatio G. 72. 23 M. & Inclinatio G. 14. 15 Minut.

Ad §. 1. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G. 72. 23 M.	Co-sin.	9.4809366
Altitud. Æquatoris	40. 0.	Tang.	9.9238135 *a.*
Inclinationis Mediæ	14. 15.	Tang.	9.4047501 *r. s.*
Inclinatio Plani	- 14. 15	subtr.	
Differentia nulla	0. 0.		

Ad §. 1. hujus Numeri.

Elevationis Poli	50. 0.	Co-sin.	9.8080675
Declination. Plani	72. 23.	Sinus	9.9791397 *a.*
Altitudinis Styli	52. 13.	Co-sin.	9.7872072 *r. s.*

Ad §. 2.

Elevationis Poli	50. 0.	Sinus	9.8842540
Declinationis Plani	72. 23.	Tangens	10.4982031 *a.*
Dist. Mer. à Sub. in ♎	22. 31.	Co-tan.	10.3824571 *r. s.*

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli -	52. 13.	Sinus	9. 8978103
Dist. Mer. à Sub. in ♎	22. 31.	Tang.	9. 6175815 *a.*
Dist. Mer. à Sub. in ⊕	18. 8.	Tang.	9. 5153918 *r. s.*

Demonstratio.

In *Fig. 116.* Meridianus est HBR, Æquator DCE, Horizon HCR, Planum deinclinatum GOK, secans in K Meridianum ex parte australi, BOA Circulus horarius ad Planum rectus, adeoque Meridianus Plani, quem à sua sectione, quam in Plano efficit, voco Substylarem. Ad §. 1. Num. XXIV. quoniam in O & Horizon & Substylaris Plano obviat, patet utrumque in eandem coincidere sectionem; hinc in triang. FCO ad F rectang. datâ altitudine Æquatoris FCO cum declinatione Plani CO, quæsitus fuit per Num. IX. §. 3. Part. I. angulus FOC, cujus complementum est KOC *Inclinatio media* in hoc casu eadem cum vera. Ad §. 1. hujus Num. In triang. HBO ad H rectang. datâ Elev. Poli HB cum HO complemento declinationis Plani reperitur altitudo Styli BO per Num. IX. §. 14. Part. I. itèm (ad §. 2.) angulus HBO per §. 15., & hôc datô (ad §. 3.) cum crure BO in triang. BGO crus alterum GO per §. 8. Idem est de aliis triangulis, in quibus distantiæ horarum à Substylari BO in ⊕ quæruntur.

PROPO-

PROPOSITIO II.

NUMERUS XXVI.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte Australi in Plano, cujus Inclinatio differt ab Inclinatione Media, attamen Arcus Meridiani inter illud & Horizontem interjacens æqualis est Altitudini Æquatoris.

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

UT Sinus totus
Ad Sinum Declinationis Plani;
Ità Sinus Inclinationis Plani
Ad Sinum complementi Altitudinis Styli.

§. 2. Reperiuntur distantiæ horarum à Substylari in ⊕.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens distantiæ horæ ab hora 6ta in ♎
Ad Tangent. distantiæ ejusd. horæ à Substyl. in ⊕.

Nota: In hoc casu lineam horæ 6tæ esse Substylarem, quemadmodum in Horologiis Meridianis.

§. 3. Invenitur distantia lineæ substylaris ab horizontali.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Inclinationis Plani;
Ità Tangens Declinationis Plani
Ad Tangentem distantiæ quæsitæ, cujus

cujus complementum eſt diſtantia Meridianæ ab horizontali. Situm Subſtylaris lineæ & horarum diſces ex Figuris: 117ma repræſentante horologium ſuperius declinans in Ortum: 118va ſuperius in Occaſum, 119na inferius in Ortum, 120ma inferius in Occaſum.

Exemplum.

Eſto ad Elevat. Poli 50 grad. Declinatio Plani 64 gr. 12 min. & Inclinatio 62 gr. 35 minut.

Ad §. 1. Num. XXIV.

Declination. Plani	G.64.	12M.	Co-ſin.	9.6387199
Altitudinis Æquat.	40.	0.	Tangens	9.9238135 *a.*
Inclinationis Mediæ	20.	4.	Tangens	9.5625334 *r.s.*
Inclinatio Plani -	62.	35.	inæqualis.	

Ad §. 2. Num. XXIV.

Declinationis Plani	64.	12.	Co-ſin.	9.6387199
Inclinationis Plani	62.	35.	Tang.	10.2850671 *a.*
Arcûs Meridiani &c.	40.	0.	Tang.	9.9237870 *r.s.*
Altitudo Æquatoris	40.	0.	æqualis.	

Ad §. 1. hujus Num.

Declinationis Plani	64.	12.	Sinus	9.9543963
Inclinationis Plani	62.	35.	Sinus	9.9482572 *a.*
Altitudinis Styli	36.	57.	Co-ſin.	9.9026535 *r.s.*

Ad §. 2. pro hora 7ma aut 5ta.

Altitudinis Styli	36.	57.	Sinus	9.7789596
Horæ 7mæ &c. in ♎	15.	0.	Tang.	9.4280525 *a.*
Horæ 7mæ &c. in ⊕	9.	9.	Tang.	9.2070121 *r.s.*

Ad §. 3.

Inclinationis Plani	G.62. 35M.	Co-si.	9. 6631900
Declinationis Plani	64. 12.	Tang.	10. 3156764 *a.*
Dist.Subst.lin. ab hor.	43. 36.	Tang.	9. 9788664 *r.s.*

Demonstratio.

In *Fig. 121*, Meridianus est HBR, Horizon HCR, Æquator DCE, Planum deinclinatum ex parte australi DOE, Circulus horarius BOA secans Planum in O ad angulos rectos, adeoque Meridianus Plani.

Ad §. 2. Num. XXIV. In triang. EHF ad H rectang. datâ inclinatione Plani EFH cum crure FH declinationis Plani CF complementô, inventus est per Num. IX. §. 8. Part. I. arcus Meridiani HE æqualis altitudini Æquatoris. Ad §. 1. hìc. In triang. CFO ad O rectang. datâ inclinatione Plani CFO cum Plani declinatione CF innotuit per cit. Num. IX. §. 1. arcus CO, aut potiùs ejus complementum BO, quæ est altitudo Styli quæsita, & hâc datâ cum distantiis horarum ab hora 6ta BOC in ♎, earundem distantiæ ab hora 6ta in ⊕ §. 2dô quæsitæ.

Ad §. 3. In eodem triang. CFO datô angulô CFO cum hypot. CF inventus est per §. 3. Num. IX. Part. I. arcus FO, nempe distantia horæ 6tæ ab Horizonte, cujus complementum EF est ab Horizonte distantia Meridiani.

PROPOSITIO III.

NUMERUS XXVII.

Construitur Horologium deinclinatum ex parte Australi, cujus Inclinatio differt ab Inclinatione Media, sicut & Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interceptus ab Altitudine Æquatoris.

PRiùs quæratur per NUM. XXIV. tum Inclinatio Media, tum Arcus Meridiani inter Planum & Horizontem interjacens, cui adde Elevationem Poli, summa erit *Arcus* BG.

§. 1. Invenitur Altitudo Styli.

1mò. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum Declinationis Plani;
Ità Sinus Inclinationis Plani;
Ad Sinum complementi alicujus Anguli G.
2dò. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum Arcûs BG;
Ità Sinus Anguli G
Ad Sinum Altitudinis Styli quæsitæ.

§. 2. Invenitur distantia Meridianæ à Substylari in ♎.

Ut Sinus totus
Ad Sinum complementi Arcûs BG;
Ità Tangens Anguli G
Ad Tangentem complementi distantiæ quæsitæ.

An distantia quæsita à Substylari sit horæ 12mæ diurnæ, an verò nocturnæ, colliges ex *Figuris 122. 123.*

123. 124. 125. &c. in quarum aliquibus linea horæ 12mæ est expressa punctis, nempe 12mæ nocturnæ, dum ejus distantia à Substylari est inventa.

Repræsentatur autem Horologium declinans

In Fig. 122. superius in Ortum *In Fig. 123.* superius in Occasum *In Fig. 124.* inferius in Ortum *In Fig. 125.* inferius in Occasum	}	in casu, dum Inclinatio Plani minor est Inclinatione Mediâ.
In Fig. 126. superius in Ortum *In Fig. 127.* superius in Occasum *In Fig. 128.* inferius in Ortum *In Fig. 129.* inferius in Occasum	}	dum Inclinatio Plani est major Inclinatione Mediâ, & Arcus Meridiani &c. minor Altitudine Æquatoris.
In Fig. 130. superius in Ortum *In Fig. 131.* superius in Occasum *In Fig. 132.* inferius in Ortum *In Fig. 133.* inferius in Occasum	}	dum Arcus Meridiani &c. inventus est major Altitudine Æquatoris.

Habitâ distantiâ horæ 12mæ à Substylari in ♎ reducantur horæ ad Substylarem per NUM. VIII. §. 1.

§. 3. Inveniuntur distantiæ horarum à Substylari in ⊕.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Altitudinis Styli;
Ità Tangens distantiæ horæ à Substylari in ♎
Ad Tangent. distantiæ ejusd. horæ à Subst. in ⊕.

§. 4. Invenitur distantia lineæ substylaris ab horizontali.

Ut Sinus totus
Ad Sinum Declinationis Plani;

Ità Sinus complementi Elevationis Poli
Ad Sinum complementi alicujus Arcûs aB.

Et: *Ut Sinus complementi Altitudinis Styli*
Ad Sinum complementi Arcûs aB;
Ità Sinus totus
Ad Sinum complementi distantiæ quæsitæ.

Ductâ igitur in Plano occultâ a b in situ horizontali fiat angulus aFS æqualis distantiæ §. ultimô inventæ,* erit FS linea substylaris; ducantur deindè ex centro F lineæ horariæ facientes cum Substylari angulos §. 3tiô repertos, & Stylus obliquus, ùt aliàs, ad suam Altitudinem erigatur suprà Substylarem.

Exempla ad Elev. Poli 50 Grad.

Exemplum I. Datâ Plani ex parte australi deinclinati declinatione 37 gr. 30 min. & Inclinatione 26 gr. 15 minut.

Ad §. 1. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G. 37. 30 M.	Co-sin.	9. 8994667
Altitud. Æquatoris	40. 0.	Tang.	9. 9238135 *a.*
Inclinationis Mediæ	33. 39.	Tang.	9. 8232802 *r. s.*
Inclinatio Plani -	26. 15.	est minor.	

Ad §. 2. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G. 37. 30 M.	Co-si.	9. 8994667
Inclinationis Plani	26. 15.	Tang.	9. 6929750 *a.*
Arcûs Meridiani &c.	21. 22.	Tang.	9. 5924417 *r. s.*
Elevatio Poli -	50. 0.	add.	
Arcus BG - -	71. 22.		

Ad §. 1.

Ad §. 1. præſentis Num.

1. Declin. Plani	G.37.30M.	Sinus	9.7844471
Inclinat. Plani	26.15.	Sinus	9.6457058 *a.*
Angulus G. -	74.23.	Co-ſin.	9.4301529 *r.s.*
2. Arcûs BG -	71.22.	Sinus	9.9766171
Anguli G. -	74.23.	Sinus	9.9836643 *a.*
Altitud. Styli -	65.52.	Sinus	9.9602814 *r.s.*

Ad §. 2.

Arcûs BG -	G.71.22M.	Co-ſi.	9.5044853
Anguli G - -	74.23.	Tang.	10.5535893 *a.*
Diſt.Mer. àSubſt. in ♎	41.11.	Co-ta.	10.0580746 *r.s.*

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli -	G.65.52M.	Sinus	9.9602814
Diſt.Mer.àSubſt. in ♎	41.11.	Tang.	9.9419684 *a.*
Diſt.Mer.àSubſt. in ⊕	38.36.	Tang.	9.9022498 *r.s.*

Ad §. 4.

Declinationis Plani	G.37.30M.	Sinus	9.7844471
Elevationis Poli -	50. 0.	Co-ſin.	9.8080675 *a.*
Arcûs aB - - -		Co-ſin.	19.5925146 *r.a.*
Altitudinis Styli -	65.52.	Co-ſin.	9.6115762 *s.*
Diſt. Subſt. ab horiz.	16.51.	Co-ſin.	9.9809384.

Vide *Figuras 122. 123. 124. 125.*

Exemplum II. Datâ Plani deinclinati ex parte Auſtrali Declinatione 69 gr. 50 min. & Inclinatione 44 grad. 10 minut.

 Ad §. 1.

Ad §. 1. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G.69. 50. M.	Co-si.	9.5375069
Altitud. Æquatoris	40. 0.	Tangens	9.9238135 *a.*
Inclinationis Mediæ	16. 8.	Tangens	9.4613204 *r. s.*
Inclinatio Plani -	44. 10.	est major.	

Ad §. 2. Num. XXIV.

Declinat. Plani -	G.69. 50 M.	Co-si.	9.5375069
Inclinationis Plani	44. 10.	Tang.	9.9873651 *a.*
Arcûs Meridiani &c.	18. 31.	Tang.	9.5248720 *r. s.*
Elevatio Poli - -	50. 0.	add.	
Arcus BG - -	68. 31.		

Ad §. 1. præsentis Num.

1.	Declinat. Plani	G.69. 50 M.	Sinus	9.9725239
	Inclinationis Plani	44. 10.	Sinus	9.8430757 *a.*
	Angulus G -	49. 9.	Co-sin.	9.8155996 *r. s.*
2.	Arcûs BG - -	68. 31.	Sinus	9.9687276
	Anguli G - -	49. 9.	Sinus	9.8787656 *a.*
	Altitud. Styli -	44. 44.	Sinus	9.8474932 *r. s.*

Ad §. 2.

Arcûs BG .	G.68. 31 M.	Co-si.	9.5637546
Anguli G - -	49. 9.	Tang.	10.0631341 *a.*
Dist. Mer. à Subst. in ♎	67. 3.	Co-tan.	9.6268887 *r. s.*

Ad § 3. pro hora 12ma.

Altitud. Styli -	G.44. 44 M.	Sinus	9.8474932
Dist. Mer. à Subst. in ♎	67. 3.	Tang.	10.3732027 *a.*
Dist. Mer. à Subst. in ⊕	58. 58.	Tang.	10.2206959

Ad §. 4.

Ad §. 4.

Declination. Plani	G.69. 50M.	Sinus	9.9725239
Elevationis Poli -	50. 0.	Co-sin.	9.8080675 *a.*
Arcûs aB - - -		Co-sin.	19.7805914 *r.s.*
Altitudinis Styli -	44.44.	Co-sin.	9.8514969 *s.*
Dist. Subst. ab horiz.	31.51.	Co-sin.	9.9290945

Vide *Figuras 126. 127. 128. 129.*

Exemplum III. Datâ Plani deinclinati ex parte Australi Declinatione 63 gr. 20 min. & Inclinatione 70 grad. 45 min.

Ad §. 1. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G.63.20M.	Co-si.	9.6520521
Altitud. Æquatoris	40. 0.	Tang.	9.9238135 *a.*
Inclinationis Mediæ	20.38.	Tang.	9.5758656 *r.s.*

Ad §. 2. Num. XXIV.

Declinat. Plani	G.63.20M.	Co-si.	9.6520521
Inclinationis Plani	70.45.	Tang.	10.4569063 *a.*
Arcus Meridiani &c.	52. 7.	Tang.	10.1089584 *r.s.*
Elevatio Poli -	50. 0.	add.	
Arcus BG - - -	102. 7.	aut complementum	
ad semicirculum -	77.53.		

Ad §. 1. præsentis Num.

1. Declinat. Plani	G.63.20M.	Sinus	9.9511590
Inclinationis Plani	70.45.	Sinus	9.9750129 *a.*
Anguli G - -	32.28.	Co-sin.	9.9261719 *r.s.*
2. Arcûs BG - -	102. 7.	Sinus	9.9902155
Anguli G - -	32.28.	Sinus	9.7298197 *a.*
Altitudinis Styli	31.40.	Sinus	9.7200352 *r.s.*

Ad §. 2.

Ad §. 2.

Arcûs BG	G.102. 7M. Co-si.	9. 3220186
Anguli G - -	32. 28. Tang.	9. 8036296 *a*.
Dist. Mer. à Subst. in ♎	82. 24. Co-tan.	9. 1256482 *r. s.*

Ad §. 3. pro hora 12ma.

Altitudinis Styli	G.31. 40M. Sin.	9. 7200352
Dist. Mer. à Subst. in ♎	82. 24. Tan.	10. 8747514 *a*.
Dist. Mer. à Subst. in ⊕	75. 44. Tan.	10. 5947866 *r. s.*

Ad §. 4.

Declinat. Plani	G.63. 20M. Sinus	9. 9511590
Elevationis Poli -	50. 0. Co-sin.	9. 8080675 *a*.
Arcûs aB - - -	Cosin.	19. 7592265 *r. s.*
Altitudinis Styli -	31. 40. Co-sin.	9. 9299891 *s*.
Dist. Subst. ab horiz.	47. 33. Co-sin.	9. 8292374.

Vide *Figuras 130. 131. 132. 133.*

Demonstratio.

In *Fig. 134. 135. 136.* Meridianus est HBR, Æquator DCE, Horizon HCR, Planum deinclinatum GOK, Circulus horarius BOA secans Planum in O ad angulos rectos; Declinatio Plani Ca, & aH ejus complementum, Inclinatio HaG seu KaR, cùm sint anguli alterni. Quomodò Inclinatio media reperta sit, patet ex demonstratione facta ad Num. XXV. arcus verò Meridiani quæsitus est HG, qui, quoniam in triang. HaG ad H rectang. datur angulus HaG cum crure aH, repertus est per Num. IX. §. 8. Part. I. Jam autem arcuum HG, HB, summa est BG.

Ad §. 1.

Ad §. 1. hìc. In eodem triang. HaG datis iisdem terminis Ha, HaG, quæſitus eſt *1mò* angulus HGa per cit. Num. §. 7. & *2dò* in triang. GBO ad O rectang. datô angulô BGO, id eſt HGa, cum hypotenuſa BG, inventa eſt ſtyli altitudo BO per §. 1. Ad §. 2. (*Fig. 134. 135.*) in triang. GBO datô angulô BGO cum hypot. BG innoteſcit angulus GBO, aut (*Fig. 136.*) dum BG quadrantem excedit, datô ejus ad ſemicirculum complementô BK cum angulo BKO æquali BGO, angulus KBO per §. 3. Ad §. 3. In triang. ex. gr. GBO, aut KBO, datô crure BO cum angulo GBO aut KBO, repertum eſt crus GO aut KO &c. Ad §. 4. In triang. aBH datô utroque crure, aH, BH, innoteſcit priùs hypotenuſa Ba per §. 14. & hâc datâ cum crure BO in triang. aBO, notum fit crus aO per §. 13. cit. Num. IX. Ut autem appareat, quomodò Subſtylaris, an infra, vel ſupra horizontalem lineam cadat, & inter quas horas, triplex obſervandus eſt caſus. *1mò*. Si inclinatio Plani ſit minor inclinatione mediâ, (*Fig. 134.*) quoniam ſi HaG eſſet inclinatio media, Ba foret ſubſtylaris, ùt colligitur ex Num. XXV. ſi inclinationem diminuas deprimendo aK magìs ad horizontem, erit angulus OaB acutus, & perpendicularis BO neceſſariò versùs G cadet. *2dò*. Si poſitâ priùs HaG inclinatione mediâ Planum magís ad D attollas, cadet perpendicularis versùs K (*Fig. 135.*,) attamen tam diu angulus FBE (diſtantiæ Meridianæ à Subſt. in ♎) acutus erit, donec HG altitudinem Æquatoris HE adæquaverit, quô caſu Subſtylaris eſſet hora 6ta, ùt in *Fig. 121.* *3tiò* tandem (*Fig. 136.*) hora ad Planum normalis BOA erit in quadrante CD, ſi arcus HG altitudinem Æquatoris HE excedat.

dat. Quod totum intellige de Planis ſuperioribus, nam in inferioribus, utpotè Polum auſtralem A reſpicientibus, in parte oppoſita Subſtylaris deſignatur, ſic in *Fig. 134.* in Plano ſuperiori deſignatur punctum O pro Subſtylari, in inferiori verò punctum e, cùm ſuper illud ſit Styli altitudo Ae. Patent hæc Sphæram circulô maximô Planum referente inſtructam conſideranti.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS XXVIII.

Inſcribere Signa Zodiaci Horologiis ex parte Auſtrali Deinclinatis.

S*Igna Zodiaci* his Horologiis inſcribendi modus eſt idem, qui traditus eſt NUM. XIV. Part. II. dummodò locò Elevationis Poli Altitudinem Styli, locò Meridianæ Subſtylarem, locò horarum à 6ta matut. ad 6tam veſp. horas nondum 90 gradibus à Subſtylari diſtantes, locò horæ 6tæ horam 90 gradibus à Subſtylari diſtantem, & locò horarum à 6ta veſpert. ad 6tam matut. horas plùs quàm 90 gradibus à Subſtylari elongatas intelligas. Si tamen difficulter Æquator & Paralleli ☉ inferiores inſcribi poſſent, eò, quòd nimiùm à centro horologii elongarentur, quod accidit in caſu nimiæ Styli Altitudinis, ducas ex centro Horologii lineam 90 gradibus à Subſtylari diſtantem, & aſſumptô in ea aliquô punctô pro Parallelo ☉ in principio ♉, ♍, aut ♏ & ♓ exiſtentis, cognitáque hujus puncti à centro Horologii diſtantiâ, invenietur Axis ſegmentum dicendo:

Ut

Ut Sinus totus
Ad Tangentem declinationis ☉ *11 gr. 30 min.;*
Ità distantia assumpta
Ad segmentum Axis,
quô inventô procede per cit. NUM. XIV. Part. II. Revide NUM. III. Part. III.

Porrò copiam horarum hujusmodi Planis inscribendarum Signa Zodiaci determinabunt cum linea horizontali, pro qua exaranda methodus non differt ab ea, quæ ostensa fuit NUM. XVII. nimirùm dicendo:
Ut Sinus totus
Ad Tangentem Reclinationis Plani;
Ità longitudo Styli recti
Ad distantiam lineæ horizontalis à loco styli recti in linea Inclinationis.

PROPOSITIO V.

NUMERUS XXIX.

Describere Horologium deinclinatum ex parte Australi eccentricum.

Operare per NUM. XXVI. aut XXVII. proùt necessitas exegerit, donec distantias horarum à Substylari in ♎, distantiam substylaris lineæ ab horizontali, & altitudinem Styli invenias; his datis procede juxta NUM. XVIII. hìc, hôc solô exceptô, quòd locò distantiæ Meridianæ à Substylari in ⊕, distantia Substylaris lineæ ab horizontali hìc inventa sumi debeat; ubi verò centra horologiorum, an suprà an infrà lineam horizontalem, & ex qua parte sint, patet ex Figuris horologiorum ad citatos NUM. XXVI. XXVII. factis.

PARS QUARTA.

DE Reliquis Horologiorum Generibus.

CAPUT I.

De Horologiis Bohemicis, Babylonicis & Antiquis.

HOræ *Boëmicæ* (dictæ etiam *Italicæ*) vocantur illæ, quæ ſuum initium ſumunt à Solis occaſu, ità ut in ipſo occaſu ſit 24ta, poſt intervallum unius horæ ſit hora prima &c. E contra *Babylonicæ* in ipſo ortu Solis habent initium, ità ut poſt intervallum horæ unius à Solis ortu ſit hora prima &c. donec Sol ad ortum revolvatur, in quo terminatur hora 24ta. *Antiquæ*, ſeu *Inæquales* horæ ſunt duodecimæ partes tam diei, quàm noctis; Antiqui enim tam diem, quàm noctem in partes 12 æquales dividebant, ità ut Sole Meridianum tranſeunte fuerit hora 6ta. Hujusmodi Horologiis Judæi utebantur, & de-

& defactò utitur S. Romana Ecclesia in Horis Canonicis decantandis &c. Quoniam verò proposita hìc Horologia construendi methodum ostendam per Arcus diurnos, oportet præmittere, qualiter isti Horologiis Astronomicis inscribantur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS I.

Arcus Diurnos Horologiis inscribere.

QUemadmodum pro Signis Zodiaci requiritur certa ☉ declinatio, itá etiam pro Arcubus diurnis, cùm hos inscribere nîl aliud sit, quàm ad Planum sciatericum projicere Parallelos Solis facientis diem certarum horarum. Ut igitur pro quocunque Arcu diurno declinationem ☉ reperias, dic:

Ut Sinus complementi Arcûs seminocturni aut semidiurni
Ad Tangentem Elevationis Poli;
Ità Sinus totus
Ad tangentem complementi declinationis ☉.

Inventâ declinatione ☉ procede eô modô, qui traditus est pro Signis Zodiaci juxta diversitatem horologiorum. Observandum tamen est, quòd pro Arcubus diurnis, qui majores sunt 12 horis, operatio institui debeat, quemadmodum pro Signis borealibus; at verò pro Arcubus diurnis, qui 12 horis sunt minores, quemadmodum pro australibus Signis.

 Exem-

Exemplum ad Elev. Poli 50 grad.

Quærenda ſit Declinatio ⊙ pro Arcu diurno 16. aut 8 horarum, quô caſu ibi Arcus ſeminocturnus, & hìc ſemidiurnus erit horarum 4. ſeu 60 Gr.

Elevationis Poli	G. 50.	0M. Tang.	20.0761865 *r. a.*
Arcûs - -	60.	0. Co-ſin.	9.6989700 *s.*
Declinationis ⊙	22. 43.	Co-tan.	10.3772165

Demonſtratio.

Oriatur Sol horâ 4tâ matut. & occidat horâ 8vâ veſp. erit dies ſeu arcus diurnus in ♎ computatus horarum 16. & nocturnus (ab 8va veſp. ad 4tam mat.) horarum 8. adeoque ſeminocturnus horarum 4.; aut ſi diurnus ſit horarum 8, dum nempe Sol horâ 8vâ oritur, & 4tâ occidit, erit ſemidiurnus horarum 4. Quoniam in triang. HBI, aut RAO (*Fig. 2.*) datur angulus HBI, aut RAO æqualis RBO, mediæ noctis aut diei, cum elevatione Poli BH aut AR, innoteſcit per Num. IX. §. 10. Part. I. BI aut AO, quod eſt declinationis Solis quæſitæ complementum.

PROPOSITIO II.

Numerus II.

Inſcribere Horologio Aſtronomico horas Boëmicas.

INſcribantur Horologio Arcus diurni 16. & 8. aut 14 & 10 horarum unà cum Æquatore, & puncta, in quibus Æquator & Arcus diurni ſecantur à lineis horarum aſtronomicarum ſeu à Meridie & media Nocte,

ctæ, contrahantur in lineas rectas juxta sequentem Tabellam, obtinebuntúrque horæ quæsitæ, quas Stylus rectus suô apice centrum mundi referente monstrabit.

Horæ Boëmicæ	24	23	22	21	20	19	18	17	&c.
Astron. in Arcu 16 hor.	8	7	6	5	4	3	2	1	&c.
Astron. in Arcu 14 hor.	7	6	5	4	3	2	1	12	&c.
Astron. in Æquatore	6	5	4	3	2	1	12	11	&c.
Astron. in Arcu 10 hor.	5	4	3	2	1	12	11	10	&c.
Astron. in Arcu 8 hor.	4	3	2	1	12	11	10	9	&c.

Exempli gratiâ: Vis inscribere horam Boëmicam 20mam, ducas per puncta sectionum horæ 4tæ astronomicæ cum Arcu 16 horarum, horæ 3tiæ cum Arcu 14 horarum, horæ 2dæ cum Æquatore, horæ 1mæ cum Arcu 10 horarum, aut horæ 12mæ cum Arcu 8 horarum lineam rectam, erit hæc hora 20ma quæsita; sufficit autem duo tantùm aut tria sectionum puncta assumere. Porrò hora 24ta, quoniam terminatur Sole in Horizonte constitutô, erit in linea horizontali.

PROPOSITIO III.

NUMERUS III.

Inscribere Horologio Astronomico horas Babylonicas.

DEscribantur, ùt suprà, Arcus diurni 16 & 8. aut 14 & 10 horarum unà cum Æquatore, & puncta,

ѫa, in quibus ſecantur à lineis horarum, contrahantur in lineas rectas juxta ſequentem Tabellam &c.

Horæ Babylonicæ	24	1	2	3	4	5	6	7	&c.
Aſtron. in Arcu 16 hor.	4	5	6	7	8	9	10	11	&c.
Aſtron. in Arcu 14 hor.	5	6	7	8	9	10	11	12	&c.
Aſtron. in Æquatore	6	7	8	9	10	11	12	1	&c.
Aſtron. in Arcu 10 hor.	7	8	9	10	11	12	1	2	&c.
Aſtron. in Arcu 8 hor.	8	9	10	11	12	1	2	3	&c.

In Exemplo: Vis inſcribere Horologio horam 5tam Babylonicam, fac per ſectionem Arcûs 16 horarum cum hora 9na aſtronomica, & per ſectionem Arcûs 8 horarum cum hora 1ma &c. lineam rectam, quæ neceſſariò per punctum horæ 11mæ in Æquatore &c. tranſibit, erítque hæc hora ab ortu ☉ 5ta deſiderata.

Vide *Figuras 137. 138.* quarum prior exhibet horologium horizontale inſtructum horis tum boëmicis, tum babylonicis, altera verticale declinans à Meridie.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS IV.

Conſtruere Horologium Antiquum.

FIat Horologium aſtronomicum etiam cum ſemiſſibus horarum, eíque inſcribatur Æquator, & per NUM. I. hìc Arcus 18 & 6 horarum, ſumendo pro Arcu ſeminocturno aut ſemidiurno tres horas ſeu 45 gradus. His peractis contrahe in lineas rectas puncta ſectionum Arcuum diurnorum & Æquatoris cum

cum horis astronomicis juxta sequentem Tabellam, & habebis horas quæsitas; quarum 6ta semper est 12ma astronomica.

Horæ Antiquæ	12	1	2	3	4	5	6
Astron. in Arcu 18 hor.	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12
Astron. in Æquatore	6	7	8	9	10	11	12
Astron. in Arcu 6 hor.	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12

Horæ Antiquæ	7	8	9	10	11	12
Astron. in Arcu 18 hor.	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9
Astron. in Æquatore	1	2	3	4	5	6
Astron. in Arcu 6 hor.	$12\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3

Porrò hora 12ma est in linea horizontali, quæ quoniam in horizontali horologio non habetur juxta Num. I. §. 12. Part. II. nec etiam horizontali inscribi poterit. Vide *Figuras 139. 140.* quarum prior horizontale, altera verticale à Meridie declinans repræsentat.

CAPUT II.

De quibusdam Horologiis Portatilibus solaribus.

Portatilia, quorum infinita est penè varietas, potissimùm ope Altitudinum, aut Azimuthorum Solis absolvuntur.

PROPOSITIO I.

NUMERUS V.

Describere in Annulo Horologium ad certam Poli Elevationem.

SUpputatis Altitudinibus ☉ per NUM. XIV. Part. I. paretur *1mò* ex orichalco &c. regula ABCD (*Fig. 141.*) continens angulos A, B, C, D, rectos; hanc dividat occulta EF (lateribus AD, BC, parallela) in duas partes æquales. *2dò.* Ad latera AB, DC, ducantur parallelæ quatuor ab, cd, ef, gh, pro Signis Zodiaci. *3tiò.* Accipe ſcalam æqualem lateri AB, aut DC, in 180 partes æquales ſeu gradus diviſam, & ex aſſumpto puncto z in linea EF importentur versùs g gradus altitudinis ☉ meridianæ in principio ♋ exiſtentis, ſitque illa zm, quam pariter transfer in u, & per m, u, fac rectas GH, IK, ad EF parallelas, quæ erunt lineæ horizontales. *4tò.* Infer in lineam mu ex m altitudines horarias Solis in principio ♋, ex n in lineam nt in principio ♊ & ♌, ex p in lineam ps in principio ♉ & ♍, ex q & r in lineam qr in principio ♈ & ♎, ex s in lineam sp in principio ♓ & ♏, ex t in lineam tn in principio ♒ & ♐, ex u in lineam um in principio ♑ exiſtentis, & puncta altitudines ☉ terminantia contrahe curvis lineis, quibus horas, proùt & lineis mu, nt &c. ſua Signa adſcribe. *5tò.* Perfora foramella in x & o, ut radius ſolaris debitè in Annulum illabi poſſit, & regulam in circulum convolve extremitatibus AD, BC, ad invicem unitis. *6tò.* In medio conjunctionis extremitatum applica filum &c. juxta praxim ordinariam, quô ſuſpenſum annulum Soli obverte

donec,

donec radius in lineam (m u, n t &c.) destinatam Signo, in quo Sol versatur, incidat, ostendet hic horam desideratam.

Demonstratio.

Quoniam (*Fig. 142.*) datâ horizontali lineâ b a d, & Solis altitudine ex. gr. b a c, habetur per 15. I. Eucl. angulus d a e, qui dimidius est anguli ad centrum d f e per 20. III. Eucl. patet altitudines ☉ rectè in annulo determinari sumendo duplicatam in peripheria altitudinem ☉ d f e, quod peractum est divisione regulæ (*Fig. 141.*) in 180 gradus factâ, tunc enim unus gradus continet duos Circuli in 360 gradus divisi. Neque obstat hìc insensibilis error ortus ex stabilibus foramellis in o & x, dum radius obliquè in lineas m u, q r &c. projicitur.

PROPOSITIO II.

NUMERUS VI.

Horologium in Quadrante construere.

DEscribe ex Quadrantis centro A (*Fig. 143. 144.*) septem circulos æqualibus intervallis ab invicem remotos, per quos Paralleli ☉ repræsentabuntur, proùt ex Figuris liquet. In his Parallelis notentur Solis altitudines (per NUM. XIV. Part. I. inventæ) quod fieri potest vel ope chordarum, vel beneficiô mobilis regulæ centro & gradibus in limbo exaratis aptatæ, & puncta ad eandem horam spectantia connectantur lineâ curvâ &c. Tandem filum cum pondere & nodulo centro appendatur, & dioptræ lateri AB applicentur, erítque perfectum horologium, quô,

dum uti volueris, dirige nodulum ad Parallelum ☉, in quo actu versatur, & dioptras Soli obverte, donec radius per foramellum a illapsus in alterum b incidat, ostendet nodulus, filô liberè dependente, horam desideratam. Ratio ex ipsa constructione colligitur.

PROPOSITIO III.

NUMERUS VII.

Describere Horologium in superficie Cylindri convexa.

DIsponatur juxta communem praxim Cylindrus (*Fig. 145.*) cùm capitello mobili, cui inseratur index AB, ità, ut immediatè Plano horizontali AFB adjaceat, cùm capitellum Cylindro impositum fuerit. Ut verò longitudo styli determinetur, cape in certa mensura intervallum AE pro maxima altitudine Solis, ex. gr. 63 Gr. 30 M. ad Elev. Poli 50 Gr. & dic:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem complem. Altitud. ☉ maximæ;
Ità intervallum AE
Ad longitudinem styli AC *quæsitam.*

Inventâ longitudine styli fiant ad basim perpendiculares pro Signis Zodiaci æqualiter ab invicem dissitæ, quibus suô ordine Signa Zodiaci adscribantur. Tum divisô stylô in 100 aut 1000 partes, erunt FG, BH &c. altitudinum Solis Tangentes. Ratio: quia sumptô AE pro Radio, AC est Tangens anguli AEC seu complementi altitudinis ☉ ACE seu DCS, & vicissim sumptô AC pro radio, AE est Tangens anguli ACE &c. Exploraturus itaque horam impone capitellum Cylindro, ità ut index parallelo, in quo

in quo Sol versatur, respondeat; tum Cylindrus filo appensus obvertatur Soli, donec in Parallelum, cui stylus imminet, umbra incidat, cujus extremitas horam ostendet. In praxi delineari solet horologium in charta seorsim, tandem Cylindro agglutinanda.

PROPOSITIO IV.

NUMERUS VIII.

Describere Horologium in Plano instar Cylindri.

DUcatur linea horizontalis AB (*Fig.* 146.) & ad hanc demittantur perpendiculares septem lineæ æqualiter ab invicem distantes, quarum 4ta secet lineam AB in duas æquales partes in e, eritque e locus Styli recti ec, lineæ autem a ♋, b ♌ &c. paralleli Solis, in quibus eô modô, ùt NUMERÔ præced. in constructione Cylindri puncta horaria invenirentur, si stylus ec inter crenam mobilis cuivis Parallelo adaptaretur. Quia verò hìc pono stylum stabilem in e ad Planum perpendiculariter infigendum, oportet radios ac, bc, dc &c. cùm respectu eorum sumi debeant in Parallelis Tangentes, investigare, nam stylus ec respectu solius æquinoctialis lineæ e ♎ pro *radio* accipi potest, utpotè ei applicatus. Priùs itaque in aliqua scala explora intervalla ae, be, de, aut eis æqualia oe, ne, me, itèm puncti x arbitrariè assumpti distantiam à punctô a. Hôc peractô

§. 1. Reperitur Radius ac.

Ut Sinus totus

Ad Co-tangentem maximæ altitudinis ☉;

Ità intervallum a x
Ad Radium a c, *cui æquatur* o c.

§. 2. Invenitur Stylus e c.

1mò. *Ut Radius* a c
Ad intervallum a e;
Ità Sinus totus
Ad Sinum Anguli a c e.

2dò. *Ut Sinus totus*
Ad Sinum complementi anguli a c e;
Ità Radius a c
Ad longitudinem Styli e c.

§. 3. Quæritur Radius b c.

1mò. *Ut longitudo Styli* e c
Ad intervallum b e;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem anguli b c e.

2dò. *Ut Sinus anguli* b c e
Ad Sinum totum;
Ità intervallum b e
Ad Radium b c, *cui æquatur* n c.

§. 4. Quæritur Radius d c.

1mò. *Ut longitudo Styli* e c
Ad Intervallum d e;
Ità Sinus totus
Ad Tangentem anguli d c e.

2dò. *Ut Sinus anguli* d c e
Ad Sinum totum;
Ità intervallum d e
Ad Radium d c, *cui æquatur Radius* m c.

His

His ritè inventis quærantur puncta horaria in Parallelis per Tangentes respectu competentium Radiorum, nempe in Parallelo a ♋ respectu Radii a c, in Parallelo b ♌ respectu Radii b c &c. dicendo universaliter:

Ut Sinus totus
Ad Tangentem Altitudinis ☉ pro hora data;
Ità Radius competens
Ad distant. horæ à linea horizontali in Parall. &c.

Usus est talis hujus Horologij: teneatur Planum in situ verticali quemadmodum Cylindrus, atque Soli obvertatur, donec extremitas umbræ Styli e c Parallelum, in quo Sol versatur, attingat, indicabit hæc horam desideratam.

Demonstratio.

Ad §. 1. Quoniam, si cogitetur per c Radius Solis (Meridianum attingentis in principio ♋) projici in x, in triangulo a c x notus est angul. a x c complementum altitudinis ☉ a c x cum crure a x, innotescit quoque per Num. VIII. Part. I. alterum crus a c, respectu cujus Tangentes sumi debent in linea a x. Ad §. 2. In triangulo a c e ad e rectang. datâ hypot. a c cum crure a e, reperitur e c. Ad §. 3. In triang. b c e datis cruribus b e, e c, reperitur hypotenusa b c. Ad §. 4. In triangulo d c e datis cruribus d e, e c, reperitur d c &c. per cit. Num. VIII.

PROPO-

PROPOSITIO. V.

NUMERUS IX.

Construere Horologium horizontale Magneticum.

SUpputatis per NUM. XX. Part. I. Azimuth ☉ præcisè pro Æquatore & Tropico ♋, fac lineam meridionalem MCS (*Fig. 147.*) ducantúrque rectæ occultæ C 1, C 2 &c. facientes cùm meridionali angulos SC1, SC2 &c. Azimuthorum Solis in Æquatore constituti, & pro horis ante 6tam matut. aut post 6tam vespert. continuentur horæ oppositæ. His peractis

§. 2. Reperitur Zodiaci semissis AD.

Accipe arbitrariè intervallum EC in aliqua scala, quâ uti volueris, & dic:

Ut Sinus totus
Ad Co-tang. Azimuth ☉ *horâ 6tâ in Tropico* ♋;
Ita Intervallum EC
Ad Zodiaci semissem AD.

§. 2. Inveniuntur distantiæ punctorum horariorum in Ellipsi à puncto C.

Aufer Azimuth ☉ in ♎ ex Azimutho ejusdem in Tropico ♋, ut habeatur differentia Azimuthalis, & fiat:

Ut Sinus differentiæ azimuthalis
Ad Zodiaci semissem AD;
Ità Sinus Azimuth ☉ *in Tropico* ♋
Ad distantiam quæsitam.

§. 3. In-

§. 3. Inveniuntur distantiæ Signorum à principio ♈ aut ♎ in Zodiaco.

Ut Tangens maximæ declinationis ☉
Ad Tang. declin. ☉ in principio alicujus Signi;
Ità Zodiaci semissis AD
Ad distantiam ejusdem Signi quæsitam.

Eôdem modô reperiri possunt decades &c. Signorum.

Applicatio.

1mò. Zodiaci semissem AD transfer ex C in s & r, & ex s, r, ad intervallum CE aut paulò majus describendo circulos GME, GSE obtinebitur figura ovalis, intrà quam lingula magnetica liberè decurrere poterit. *2dò.* Fiat in linea meridionali crena AB (*Fig. 148.*) ità ut intrà eam adaptata cuspis pro superimponenda acu magnetica à linea horæ 6tæ ad intervallum semissis Zodiaci versùs M & S moveri possit. *3tiò.* Circa crenam fiat Zodiacus per §. 3. constructus, hâc tamen lege, ut cuspide ad lineam horæ 6tæ admotâ index aliquis Zodiaci æqualiter cum cuspide mota incedens principium ♈ aut ♎ in Zodiaco ostendat. Postremò ex quodam puncto x in linea MS describatur arcus a b o, in quo annotetur Magnetis declinatio b d exploranda penes lineam meridianam (vide Num. XVI. aut XXIV. Part. I.) fiátque linea x d, & in x stylus rectus infigatur.

Jam si indicem Zodiaci ad Signum, in quo Sol versatur, admoveris, & horologium horizontaliter situatum Soli obverteris, donec umbra à Stylo recto projecta in lineam x d incidat, reducet se acus magnetica ad horam desideratam.

Exemplum pro Elev. Poli 50 Grad.

Supputata requisita Solis Azimutha sunt sequentia.

Pro Horis	I XI	II X	III IX	IV VIII	V VII	VI VI
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
Azimuth in ♋	29 · 20	52 · 29	69 · 39	83 · 12	94 · 48	105 · 37
Azimuth in ♎	19 · 17	37 · 0	52 · 33	66 · 8	78 · 24	90 · 0

Ad §. 1. Sit intervallum EC 55 partium.

Azim. ☉ H.6. in ♋ G. 105. 37 M. Co-t. 9. 4464107
Intervallum EC - 55 partium - 1. 7403627 *a.*
Zodiaci semissis AD 15 : 4 partium - 1. 1867734 *r. s.*

Ad §. 2. Pro hora 3tia aut 9na.

Azimuth ☉ in Tropico ♋ - G. 69. 39 M.
Azimuth ☉ in Æquatore - - 52 33 *s.*
Differentia Azimuthalis - - 17. 6.
Zodiaci semissis AD 15 : 4 part. - 1. 1867734
Azimuth ☉ in ♋ G. 69. 39 M. Sinus 9. 9720110 *a.*
11. 1587844
Differentiæ azim. G. 17. 6 M. Sinus 9. 4684069 *s.*
Distantia C3 aut C9 - 49 partium 1. 6903775

Porrò distantiæ horarum ante & post 6tam, quæ æqualiter ab hora 6ta distant in ♎, sunt æquales.

Ad §. 3. Pro distantia initii ♉, ♍, ♏, ♓.

Initii ♉ &c. declin. G. 11. 30 M. Tang. 9. 3084626
Zodiaci semissis AD 15 : 4 part. 1. 1867734
10. 4952360

Maximæ

10.4952360
Maximæ declin. ☉ G.23.30M. Tang. 9.6383019 s.
Intervallum ♈ ♉ &c. 7 : 2 part. 0.8569341

Demonstratio.

Ut priùs aperiam fundamentum hujus horologii, observandum est, à Circulis azimuthalibus seu verticalibus per locum ☉ ductis fieri in Plano horizontali sectiones, quales sunt Cag, Cdh, Cbu (*Fig.* 49.) Sole successivè in n, t, s, existente, unde anguli RCg, RCh, RCu, Azimutha ☉ dicuntur; quæ si omnia in horizontali Plano designarentur cum annotatione horarum & Parallelorum ☉ correspondentium, & horologium debitè situaretur, Sol mediante Horizontis axe CZ horam quoque ostenderet, quod est extra dubium. Verùm ad evitandam linearum confusionem (cùm eâdem horâ pro diversitate constitutionis ☉ in Ecliptica diversa Azimutha dentur,) sic opus in compendium redigitur. Ex puncto o, in quo radius Æquatoris Ct chordam nos intercepti inter Tropicos arcûs horarii Circuli nts secat, demittitur ad Planum horizontale perpendicularis od, quæ est in Plano Circuli verticalis per Æquatoris punctum t & centrum C, adeoque etiam per o rectè ab Horizontem incedentis: & per d, ducitur ad Meridianam CR parallela adb, útque punctum d, quod priùs serviebat pro Azimutho ☉ in ♎ RCd, adaptari possit pro Azimuth ☉ in Tropico ♋ aut ♑, movetur usque in a aut b, ut cum Meridiana faciat in centro angulum RCa, vel RCb. Et sic de aliis horis, quarum Circulis si chordas similiter applicueris, evadent omnes rectæ, qualis hìc erat adb, in-

ter ſe æquales, atque Meridianæ CR æquidiſtantes; quod ſic oſtendo: Demittatur ex n (loco ☉ in Tropico ♋) perpendicularis ad Horizontem, quæ neceſſariò incidet in punctum a, cùm ſit in Plano Circuli per n deſcripti ad Horizontem recti, & ſimiliter ex s (loco ☉ in Tropico ♑) perpendicularis ad Horizontem, quæ ob eandem rationem incidet in b. Inprimis, quoniam chordæ ♋ ♑, n o s, ſunt parallelæ, eò quòd æquales Tropicorum arcus n ♋, s ♑ inter Circulos horarios intercipiantur: & n a, o d, s b, ad Horizontem ſunt perpendiculares, erit Planum a n s b Meridiano æquidiſtans, adeoque a d b parallela ad CR. Deindè, cùm chordæ (n o s) in omnibus horariis Circulis ſint æquales, & eandem ad Horizontem, utpotè Axi mundi æquidiſtantes, ſervent inclinationem, ductâ s x ad a b parallelâ erunt omnia triangula s x n æqualia; ergo & crura x s, quibus æquantur rectæ a b. Voco autem quamvis rectam a b Zodiacum ob proportionem ad §. 3. adferendam, cujus ſemiſſis eſſe a d oſtenditur ex ſimilitudine triangulorum n s x, n o y, nam: Ut tota n s ad totam s x, ità n o ſemiſſis totius n s ad o y ſemiſſem totius a b per 15. V. Eucl.

Jam ad §. 1. In triangulo eCr (*Fig. 149.*) ad e rectang. datô crure eC ex libera aſſumptione, cum angulo eCr, qui eſt Azimuthi ☉ in Tropico ♋ RCr ultra quadrantem exceſſus ſeu complementum, reperitur per Num. VIII. Part. I. crus e r, vel ei æquale a d. Ad §. 2. In triangulo aCd obliquang. notus eſt angulus CaD, qui eſt ad ſemicirculum complementum Azimuthi ☉ in Tropico ♋ aCR per 29. I. Eucl. itèm alter angulus aCd, qui eſt Azimuthi ☉ in Æquatore dCR, & in Trop. ♋ aCR differentia, unà

unà cum latere a d, nempe Zodiaci a b semisse; igitur innotescit latus Cd per Prop. IV. Cap. III. Vlacq. Ad §. 3. In *Fig. 150.* producantur radii C♋, C♊, C♉ &c. dabuntur anguli declinationum Solis oCs, oCe, oC♋, quorum, si Co sumatur pro Sinu toto, erunt o s, o e, o♋ Tangentes; ducatur k o referens semissem Zodiaci a d, erunt s o x, e o y, ♋ o k, triangula similia per 4. VI. Eucl. erit proindè proportio: Ut o♋ ad o e aut o s; ità o k ad o y aut o x &c. útque idem appareat in Zodiaci semisse d b, protrahe k o ultra o, donec eam similiter productæ h t, i n &c. attingant. Quòd verò perpendiculares e f, s g &c. ex e, s &c. demissæ sint, ratió est eadem, quæ suprà allata fuit pro perpendiculari o d.

Et hic Zodiacus applicatus fuit in constructione horologii centro mundi C, (*Fig. 148.*) per quem cuspis sustentans lingulam moveretur, nam idem est, sive hâc manente in centro Ellipsis moveatur, sive illâ motâ stabilis maneat Ellipsis.

PROPOSITIO VI.

NUMERUS X.

Construere Horologium Polare Universale.

Flat in Plano rotundo (*Fig. 151.*) horologium polare uná cum Signis Zodiaci per NUM. VI. & VIII. Part. II. eíque horæ inscribantur, proùt Figura ostendit. Tum dividatur quadrans AB in 90 gradus initiô numerationis factô à linea æquinoctiali, & si index D ità adaptatus fuerit, ut in quadrante ad quemvis gradum admoveri possit, eíque annexô filô orbiculus in situ verticali sustineri, paratum erit

horologium Cujus usus est talis: Applicetur index D gradui Elevationis Poli, & horologium Soli obvertatur, donec umbra à stylo recto aC projecta in Parallelo, in quo Sol versatur, terminetur, ostendet hæc horam quæsitam. Ratio patet ex consideratione horologiorum Meridianorum; hinc etiam restringi poterit hoc horologium ad aliquot tantùm Poli Elevationes, omittendo horas superfluas investigandas per Num. XIII. Part. I.

Nec obstat perfectioni talis horologii, quod in eodem Plano & matutinæ & pomeridianæ horæ exhibeantur; nam sive Planum dx, sive bx, (*Fig. 152.*) utrumque æquali stylô aC instructum Soli S obvertas, donec Parallelum certum radiô cx attingat, utraque distantia ax erit æqualis obæqualitatem triangulorum.

CAPUT III.

De investigatione horarum ex Sole, Luna, & Stellis.

PROPOSITIO I.

Numerus XI.

Datis Elevatione Poli, Declinatione, & Altitudine ☉, invenire horam diei.

Ad Tempus aliqualiter cognitum quære per Num. XXIII. Part. I. Longitudinem ☉, & cognitâ per Num. IV. §. 2. distantiâ ☉ à prox. Æquinoctio explora per Num. XI. ibid. Solis declinationem; Altitudinem ejus vel ex umbra (vide Num. XVII. cit. Part. I.) vel ope Quadrantis deprehendes.

Datis

Datis jam requisitis terminis:

1mò. Adde hæc tria: complementum Elevationis Poli, distantiam ☉ à Polo, id est: complementum declinationis ☉, si ea fuerit borealis: aut aggregatum ex quadrante & Solis declinatione, si ea fuerit australis,) & complementum Altitudinis ☉; & ex semisse summæ eorum aufer complementum Elevationis Poli, & distantiam ☉ à Polo, ut habeantur eorum differentiæ.

2dò. Adde complementa Arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi Elevationis Poli, & Sinûs distantiæ ☉ à Polo, Logarithmis Sinuum differentiarum inventarum: semissis summæ erit Logarithmus Sinûs *Arcûs*, qui duplicatus, & in horas per Num. X. §. 1. Part. I. reductus, si observatio post meridiem habita fuit, dabit horas quæsitas, quarum sumendum est complementum ad horas 12. si observatio ante meridiem fuit facta.

Exemplum.

Esto ad Elev. Poli 50 grad. Annô 1717. Die 12mâ Julii circa horam 2dam post merid. observata Altitudo ☉ 49 gr. 30 min. Longitudo ☉ est 3 Sig. 19 grad. 50 min. id est: 109 gr. 50 min. Distantia ☉ à prox. Æquinoctio 70 gr. 10 min. Declinatio ☉ borealis 22 gr. 2 min. igitur distantia ☉ à Polo 67 gr. 58 minut.

1mò. Elevationis Poli complementum	G. 40. 0 M.
Distantia ☉ à Polo - -	67. 58
Altitudinis ☉ complementum -	40. 30
Summa - -	148. 28
Semissis - -	74. 14

Semissis

Semissis - -	74. 14
Elevationis Poli complementum -	40. 0 s.
Differentia prima - - -	34. 14
Ex ead. semisse subtr. distant. ☉ à Polo	67. 58
Differentia secunda - , -	6. 16
2*dò*.Compl. Arith.Log.SinûsG.40. 0M.	0. 1919325
Compl. Arith. Logar. Sinûs 67. 58.	0.0329363
Logar. Sinûs different. 1mæ 34. 14.	9.7491723
Logar. Sinûs differentiæ 2dæ 6. 16.	9.0380477
Summa - - - - -	19.0120888
Semissis est Log. Sinûs Arcûs 18. 42.	9.5060444

hujus duplum - - 37. 24. in horas conversum dat 2 Hor. 29 Min. 36 Sec.

Demonstratio.

In triangulo GZB (*Fig.* 5. 6. 7.) datis lateribus: BZ complementô elevationis Poli, BG distantiâ ☉ à Polo, & GZ complementô altitudinis ☉, invenitur angulus horarius GBZ per Prop. VI. Cap. V. Vlacq, apud quem etiam expressè habetur in Appendice de Quæstionibus Astronomicis Quæst. XV.

PROPOSITIO II.

NUMERUS XII.

Ope Horologii solaris in Plano descripti horam Lunâ splendente cognoscere.

DIsce ex Calendario, quotnam à proximo Novilunio aut Plenilunio dies (numerando pro uno die 24 horas initiô numerationis factô à momento Novi- aut Plenilunii) & horæ præter propter præterierint, eísque differentiam horariam correspondentem

tem ex ſequenti tabella adde horæ ab umbra indicis ad ſplendorem Lunæ oſtenſæ, ſumma dabit horam quæſitam.

A Novilunio &c.	Differentia horaria ☉ & ☽	A Novilunio &c.	Differentia horaria ☉ & ☽
Dies	h ′	Horæ	′
0	0. 0	1	2
1	0.49	2	4
2	1.38	3	6
3	2.26	4	8
4	3.15	5	10
5	4. 4	6	12
6	4.53	8	16
7	5.41	10	20
8	6.30	12	24
9	7.19	14	28
10	8. 8	16	32
11	8.56	18	36
12	9.45	20	40
13	10.34	22	44
14	11.23	24	49

In Exemplo: Annô 1718. Die 18. Januarii horâ circiter 10mâ poſt meridiem oſtendit Luna in horologio horam 9nã, & reperio ante biduum, nempe die 16. fuiſſe Plenilunium horâ 8vâ poſt meridiem; quoniam igitur à tempore Plenilunii uſque ad horam 8tavam poſt merid. die 18vâ tranſierunt duo dies, & circiter duæ horæ, nempe ab 8va uſque ad 10mam, ſuperaddo horis 9. in horologio oſtenſis H. 1. 38 min. pro duobus diebus, & inſuper 4 min. pro 2. horis, prodítque Summa H. 10. 42 M.

Ratio deſumitur ex Aſtronomia, cùm videlicet Luna quotidie tardiùs tribus horæ quadrantibus & ferè 4. minutis ad eundem circulum horarium accedat quàm Sol, in ipſo autem Novilunio aut Plenilunio in eodem circulo horæ cum Sole conſtituatur.

PROPOSITIO III.

Numerus XIII.

Datis Elevatione Poli, Declinatione & Altitudine Stellæ horam nocturnam invenire.

1mò. ADde hæc tria: complementum Elevationis Poli, distantiam Stellæ à Polo (id est: complementum declinationis Stellæ, si declinatio fuerit borealis, aut aggregatum ex declinatione & 90 gr. si fuerit australis) & complementum Altitudinis Stellæ; & ex semisse summæ subtrahe complementum Elevationis Poli, & distantiam Stellæ à Polo, ut habeantur eorum differentiæ.

2dò. Adde complementa Arithmetica Logarithmorum Sinûs complementi Elevationis Poli, & Sinûs complementi declinationis Stellæ, Logarithmis Sinuum Differentiarum inventarum, semissis summæ erit Logarithmus Sinûs *Arcûs*, qui duplicatus erit distantia Stellæ à Meridiano.

3tiò. Distantiam Stellæ à Meridiano aufer ab Ascensione Recta ejusdem Stellæ, si eam in Quadrante Sphæræ cælestis Orientali observâsti: aut adde, si eam observâsti in Quadrante Occidentali, dabitúrque Ascensio Recta Medii Cæli; ex qua tandem (aucta gradibus 360. si subtractio fieri nequit) si adimatur Ascensio Recta Solis, relinquetur ejus distantia à Meridie præterito, quæ in tempus reducta dabit horam quæsitam.

Ascensiones rectas & declinationes quarundam Stellarum hìc subjungo, útque ex Tabula Num. ultimo hìc annexa Ascensio recta ☉ pro tempore dato erui

to erui possit, oportet nôsse (sinè notabili errore) Locum Solis in Ecliptica, vel ex Calendario, vel per Num. XXIII. Part. I.

Nomina quarundam Stellarum Fixarum.	Asc. Rect. ° ′	Declinatio. ° ′
Lucida Mandibulæ Ceti	41 . 51	2 . 57 Bor.
Lucida Plejadum - -	52 . 35	23 . 12 Bor.
Oculus ♉, Aldebaran -	64 . 51	15 . 54 Bor.
Aurigæ Capella, Hircus -	73 . 51	45 . 40 Bor.
Orionis Pes lucidus, Rigel	75 . 12	8 . 33 Aust.
Canis Major, Sirius - -	98 . 8	16 . 18 Aust.
Canis Minor, Procyon -	111 . 5	5 . 58 Bor.
Cor Leonis, Regulus -	148 . 16	13 . 23 Bor.
Lucida Ursæ Majoris - -	160 . 57	57 . 58 Bor.
Ursæ Majoris Dubhe -	161 . 25	63 . 20 Bor.
Prima caudæ Ursæ Majoris	190 . 14	57 . 34 Bor.
Spica Virginis - - -	197 . 32	9 . 36 Aust.
Secunda caudæ Ursæ Majoris	198 . 0	56 . 29 Bor.
Tertia caudæ Ursæ Majoris	203 . 58	50 . 49 Bor.
Lucida Ursæ Minoris -	222 . 59	75 . 21 Bor.
Lucida Colli Serpentis -	232 . 33	7 . 23 Bor.
Lucida Lyræ - - -	276 . 47	38 . 33 Bor.
Lucida Vulturis - -	294 . 10	8 . 9 Bor.
Marchab Pegasi - -	342 . 36	13 . 41 Bor.
Caput Andromedæ - -	358 . 24	27 . 31 Bor.

Exemplum.

Annô 1718. Die 1. Januarii vesperì observata sit Pragæ Stella *Procyon* in Quadrante Orientali, habens

Altitudinem - - - G.34. 15 M.
Ascensio Recta hujus Stellæ est - 111. 5.
Declinatio borealis - - - 5. 58.
Hôc tempore Longitudo ☉ est ♑ 11.
Ascensio Recta ☉ - - - 281. 58.

1mò. Elev. Poli Prag. 50 G. complem. 40. 0.
Distantia Stellæ à Polo - - - 84. 2.
Altitudinis Stellæ complementum - 55. 45.
Summa - 179. 47.
Semissis - 89. 53.

Elevationis Poli complem. Subtrahatur 40. 0.
Differentia 1ma - 49. 53.
Ex ead. semisse subtr. dist. Stellæ à Polo 84. 2.
Differentia 2da - 5. 51.

2dò. Compl. Arith. Log. Sin. G. 40. 0 M. 0.1919325
Complem. Arith. Logar. Sinûs 84. 2. 0.0023596
Logar. Sinûs differentiæ primæ 49. 53. 9.8835104
Log. Sinûs differentiæ secundæ 5. 51. 9.0082784
Summa - - 19.0860809
Semissis est Logar. Sinûs *Arcûs* 20. 26. 9.5430404
cujus duplum - - - 40. 52. est
Distantia Stellæ à Meridiano.

3tiò. Ascensio Recta Stellæ - G. 111. 5 M.
Distantia ejusdem à Meridiano - 40. 52. *s.*
Ascensio recta Medii Cæli - - 70. 13
Cui, cùm minor sit Ascensione R. ☉, add. 360. 0
430. 13
Ascensio Recta Solis subtr. - - 281. 58
Distantia ☉ à Meridie præterito - 148. 15
quæ in tempus reducta dat horas 9. 53 minuta.

Ratio

Ratio horum colligitur partim ex Num. XI., partim ex sequentibus.

PROPOSITIO IV.

Numerus XIV.

Construere Horologium Stellare particulare. Fig. 153.

PRo hoc negotio assume unam Stellam super Horizontem tuum semper conspicuam, &

1mò. Consigna seorsim in orbiculo circulos pro Ecliptica (aut potiùs ejus Ascensionibus Rectis) conformiter ad Figuram, & ab oppositis sibi in diametro lineis A, B, transfer hinc indè Ascensiones rectas Solis correspondentes tribus præcisè prioribus Zodiaci Signis ♈, ♉, ♊, habebuntúrque Ascensiones rectæ pro tota Ecliptica, & Signa inchoando ab A, suô ordine singulis 30 gradibus adscribe.

2dò. Adde complementum declinationis Stellæ Elevationi Poli, summa erit Altitudo meridiana Stellæ suprà polum existentis, quæ in orbiculo scribatur in loco Ascensionis rectæ Stellæ à linea A in gradibus Æquatoris per ordinem Signorum numeratæ; rursus aufer complementum declinationis Stellæ à Poli Elevatione, residuum erit Altitudo meridiana Stellæ infrà Polum, quam substitue Ascensioni rectæ (Stellæ) auctæ aut diminutæ 180 gradibus, nempe gradui Ascensioni rectæ Stellæ in diametro opposito.

3tiò. Inchoando ab altitudine Stellæ meridiana infrà Polum, auge gradatim Altitudines usque ad Altitudinem meridianam Stellæ suprà Polum, & pro singulis Altitudinibus operare per Num. præcedentem,

 donec

donec Aſcenſiones rectas Medii Cœli obtineas, in quarum locum (à principio ♈ in Æquatore numeratum) ſubſtitue Altitudine s Stellæ reſpondentes.

4tò. His peractis ſuperimpone orbiculum majori orbiculo EFGH habenti limbum horarium ſibi affixum referentem horologium æquinoctiale, & in limbo ſuper lineam horæ 12mæ adaptetur ſtabilis ſtylus tantæ longitudinis, ut ad Altitudines Stellæ in minori orbiculo conſignatas pertingat, & perfectum erit Inſtrumentum pro noſtro uſu, qui talis eſt:

Accipe Stellæ altitudinem ope Quadrantis (qui etiam in dorſo orbiculi EFGH fieri poteſt applicatis debitè dioptris,) eámque in orbiculo annotatam ſtylo admove, quô factô gradus Eclipticæ, in quo Sol verſatur, horam quæſitam oſtendet.

Ratio. Quoniam enim mediante Altitudine Stellæ ſcitur Aſcenſio recta Medii Cœli, ſeu gradus Æquatoris Meridianum pertranſiens, noſcitúrque locus ☉ in Æquatore, ſeu Aſcenſio Solis recta, etiam latere nequit diſtantia Solis à Meridie prætterito, utpotè in Æquatore numerata.

Exemplum pro Elev. Poli 50 Grad.

Sit conſtruendum Inſtrumentum pro *Tertia caudæ Urſæ Majoris* X, (*Fig. 153.*) cujus Aſcenſio Recta eſt 203 gr. 59 min. Declinatio 50 gr. 49 min. Quòd verò hæc Stella ſemper ſuper Horizontem ad datam Poli Elevationem ſit conſpicua, manifeſtum eſt ex eo, quòd ejus declinatio borealis ſit complementô Elevationis Poli major, ùt ex Sphæra patet.

1mò. Exempli gratiâ Arcus Ao, Ao, Bo, Bo, 27 gr. 54 min. deſignant in o terminum ♈, ♌, ♎, & ♒, ſeu conſtituunt in o principium ♉, ♍, ♏, & ♓, & ſic de

ſic de omnibus gradibus Eclipticæ. Vide *Tabulam Aſcenſionum Rectarum* Num. ſequenti.

2dò. Elevatio Poli - - -	G. 50. 0M.
Declinationis Stellæ complementum	39. 11 *a.*
Altitudo Stellæ merid. ſuprà Polum	89. 11
adſcribenda arcui - - -	203. 59.
Rurſus: Elevatio Poli - - -	50. 0
Declinationis Stellæ complementum	39. 11 *s.*
Altitudo Stellæ merid. infrà Polum	10. 49
adſcribenda arcui - - - -	23. 59.

Inchoando proindè à 10 gr. 49 min. computo pro ſingulis Altitudinibus in Orientali & Occidentali Quadrante, nempe 11. 12. 13. 14. &c. uſque ad 89 grad. Aſcenſiones Rectas Medii Cæli, quas inchoando à principio ♈, nempe à lineola A, numero per ordinem Signorum in gradibus æqualibus (non habendo conſiderationem Eclipticæ continentis gradus inæquales,) & in earum locum pono Altitudines Stellæ competentes.

Ut tamen faciliùs deprehendas, in quo Stella ſit Quadrante, finge à Zenith per Stellam Polarem duci Circulum, qui erit ad ſenſum Meridianus; jam te ad Septentrionem conversô ſi Stella eſt in parte dextra, erit in Quadrante Orientali, ſi verò eſt in parte ſiniſtra, erit in Quadrante Occidentali. Subjungo hìc *Tabulam Aſcenſionum Rectarum Medii Cæli* computatam pro noſtro exemplo.

Altit.

Altitud. in Quad. Or.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Or.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Or.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.
°	° ′	°	° ′	°	° ′	°	° ′
11	31 . 26	43	126 . 34	75	180 . 24	21	329 . 22
12	42 . 17	44	128 . 24	76	181 . 59	22	326 . 36
13	48 . 49	45	130 . 13	77	183 . 36	23	323 . 56
14	53 . 57	46	132 . 2	78	185 . 10	24	321 . 22
15	58 . 29	47	133 . 49	79	186 . 46	25	318 . 51
16	62 . 29	48	135 . 36	80	188 . 20	26	316 . 26
17	66 . 7	49	137 . 22	81	189 . 55	27	314 . 5
18	69 . 31	50	139 . 6	82	191 . 20	28	311 . 46
19	72 . 42	51	140 . 51	83	193 . 5	29	309 . 31
20	75 . 43	52	142 . 35	84	194 . 40	30	307 . 18
21	78 . 36	53	144 . 18	85	196 . 16	31	305 . 4
22	81 . 22	54	146 . 1	86	197 . 52	32	303 . 0
23	84 . 2	55	147 . 44	87	199 . 28	33	300 . 54
24	86 . 36	56	149 . 25	88	201 . 9	34	298 . 50
25	89 . 7	57	151 . 6	89	203 . 6	35	296 . 48
26	91 . 32	58	152 . 47			36	294 . 48
27	93 . 53	59	154 . 26	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	37	292 . 49
28	96 . 12	60	156 . 6			38	290 . 52
29	98 . 27	61	157 . 46			39	288 . 56
30	100 . 40	62	159 . 24			40	287 . 1
31	102 . 54	63	161 . 3			41	285 . 8
32	104 . 58	64	162 . 42	°	° ′	42	283 . 16
33	107 . 4	65	164 . 19	11	16 . 32	43	281 . 24
34	109 . 8	66	165 . 57	12	5 . 41	44	279 . 34
35	111 . 10	67	167 . 34	13	359 . 9	45	277 . 45
36	113 . 10	68	169 . 11	14	354 . 1	46	275 . 56
37	115 . 9	69	170 . 48	15	349 . 29	47	274 . 9
38	117 . 6	70	172 . 24	16	345 . 29	48	272 . 22
39	119 . 2	71	174 . 1	17	341 . 51	49	270 . 36
40	120 . 57	72	175 . 37	18	338 . 27	50	268 . 52
41	122 . 50	73	177 . 13	19	335 . 16	51	267 . 7
42	124 . 42	74	178 . 49	20	332 . 15	52	265 . 23

Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.	Altitud. in Quad. Occ.	Ascensio Recta Medii Cæli.
°	° ′	°	° ′	°	° ′	°	° ′
53	263 . 40	63	246 . 55	73	230 . 45	83	214 . 53
54	261 . 57	64	245 . 16	74	229 . 9	84	213 . 18
55	260 . 14	65	243 . 39	75	227 . 34	85	211 . 42
56	258 . 33	66	242 . 1	76	225 . 59	86	210 . 6
57	256 . 52	67	240 . 24	77	224 . 29	87	208 . 30
58	255 . 11	68	238 . 47	78	222 . 48	88	206 . 49
59	253 . 32	69	237 . 10	79	221 . 12	89	204 . 52
60	251 . 52	70	235 . 34	80	219 . 38		
61	250 . 12	71	233 . 57	81	218 . 3		
62	248 . 34	72	232 . 21	82	216 . 38		

PROPOSITIO V.

NUMERUS XV.

Construere Horologium Universale: Solare, Lunare, & Stellare simul.

1mò. DEscribe per NUM. II. Part. II. Horologium Æquinoctiale in limbo extremo orbiculi CAMBS. *Fig. 154.*

2dò. In altero limbo concentrico consigna Ascensiones Rectas Eclipticæ, constituendo in linea horæ 6tæ CA Arietis, & Libræ in CB principium. Revide NUM. præcedentem.

3tiò. Stellarum pro observatione magìs idonearum importa Ascens. Rectas (*in Æquatore* numeratas) in limbum 3tium, inchoando à linea H. 6tæ AC.

4tò. In intimo limbo abscinde arcum 0 14 suprà & infrà (ponendo 0 in linea horæ 12mæ diur-

 næ &

næ & nocturnæ) æqualem 9 grad. 20 minut. & residuum ad ſemicirculum in 14 partes æquales divide, erúntque hi Dies ætatis Lunæ; & quoniam dies conſtat horis 24, ſi ſingulas ætates in 4 partes æquales ſubdiviſeris, obtinebis ſex horarum intervalla &c.

5tò. Paretur Columna (*Fig. 155.*) non adeò minoris altitudinis, ac ſit orbiculi ſemidiameter CM aut CS; hujus baſi rotundæ HKL aptentur duo Indices, unus ZI fixus & ità protenſus, ut, ſi Columna intrà intimum Horologii circulum HKL collocetur, Stellarum Aſcenſiones rectas aſteriſcis notatas debitè oſtendere poſſit; alter verò Index SO baſi LKH applicetur circa baſim versùs H & K dirigibilis, ſítque duplici cuſpide inſtructus, unâ S ad ætatem Lunæ, & alterâ O ad Aſcenſiones Rectas Solis, & horas oſtendendas.

6tò. Aptetur vertici Columnæ bilanx ERN circa axem orbiculi vel nodi TRV lentè mobilis, ut quôcunque modô attollatur aut deprimatur, conſtanter ſit cum Indice ZI in Plano eodem, id eſt, ut lineæ YI per baſis centrum Y ductæ directè immineat. Huic bilanci affigantur duo ſcuta, quorum prius DFE excavatum ſit, & chordâ DE inſtructum; alterum verò GPN in ſuo plano habeat raſam lineã GN chordæ DE parallelam, & cum bilance in eodem plano, ut omnes radii à chorda ad lineam GN facti lineæ YI directè immineant, quemadmodum in horologiis ſolaribus ſtylus Axem mundi referens lineæ ſubſtylari. Tum in ſcuto GPN in tranſitu lineæ GN fiat foramen mediocre pro ſtellis conſpiciendis, ſicut etiam per centrum baſeos Columnæ, ut ea debitè in Horologio clavô cylindraceô CX ſuſtineri poſſit.

7mò. In

7mò. In Plano rectangulo LDFE (*Fig. 156.*) cujus latera EL, FD, sint diametro Horologii æqualia, & LD, EF, aliquantùm longiora, excavetur Pixis, eíque acus magnetica immittatur; in margine verò fiat crena GH, intrà quam adaptetur uncus I lentè per crenam mobilis. Huic Plano applicetur ad angulum mobilem Horologium AMBS suprà constructum, fiátque fulcrum in quantitate semidiametri CS, quod unâ extremitate Horologio super linea horæ 6tæ in dorso, nempe in K, & alterâ extremitate unco I, quô hinc indè motô etiam Horologium majorem aut minorem cum Plano rectangulo angulum efficiat, & promotô uncô usque in H fulcrum in crenam incidat Planis nullum ampliùs angulum facientibus.

Tandem collocetur Planum ELDF exactè horizontaliter, & Plani AMBS inclinationes ope Quadrantis &c. (quod quidem trigonometricè fieri posset numerando, respectu KI æqualis CS Sinûs totius, duplicatos Sinus Elevationis Poli in linea EF à puncto E) explorentur, annotatis diligenter ad uncum I, aut indicem cum unco mobilem, gradibus complementorum inclinationis, qui indicabunt, qualiter ad quamvis Poli Elevationem Horologium sit elevandum.

USUS HOROLOGII.

PLanum LDFE (*Fig. 156.*) horizontaliter situatum constitue debitè ad Mundi plagas ope acûs magneticæ aut lineæ meridianæ, ut linea horæ 12mæ MS sit in Plano Meridiani, & Horologium eleva ad Altitudinem Æquatoris juxta gradum Elevationis Poli in margine consignatum, Hôc peractô cognosces horam—:

1mò. *Sole ſplendente.*

Colloca Columnam (*Fig. 155.*) intrà ſuum circulum HKL (*Fig. 154.*) eámque gyra, donec Index ZI in linea horæ 12mæ ſubſiſtat, & alterum SO eidem in diametro oppone conſtituendo eum ſimiliter in linea horæ 12mæ. Jam ſi Columnam cum ſcutis Soli obvertas, donec umbra chordæ DE in lineam GN incidat, aut certè donec eum intrà nubes latentem per foramellum mediante chordâ conſpicere poſſis, oſtendet cuſpis O horam deſideratam.

2dò. *Lunâ ſplendente.*

Indicem ZI pone ad horam 12mam, alterum S admove ad ætatem Lunæ, ſeu ad diem & horam à Novilunio aut Plenilunio præterito; & rota Columnam, bilancémque attolle aut deprime, donec radius mediante chordâ DE in raſam GN incidat, aut Luna per foramen videatur, oſtendet pariter cuſpis O horam quæſitam.

3tiò. *Ex Stellis.*

Loco Solis in Zodiaco aliquomodo oppoſitam Stellam pro obſervatione (ex. gr. *Cor Leonis* Sole in ♓, aut ♒ conſtitutô) aſſume, atque ad hanc Indicem ZI, alterum verò O ad locum Solis in Ecliptica admove, & ſi Columnam circumduxeris, donec eandem Stellam per foramellum mediante chordâ DE conſpicias, oſtendet Index O horam deſideratam. Pro faciliori Stellæ deprehenſione videndum eſt, an Stellæ declinatio ſit borealis vel auſtralis, & quàm magna, ut ſciatur, quantùm præter propter bilanx attolli vel deprimi debeat.

Demon-

Demonstratio.

1mò. Quoniam radii solares cum indice horario in eodem plano Circuli cujuslibet horarii constituuntur, evidenter sequitur horam eandem indice ostendi, in cujus circulo Sol constituitur. Vide Num. I. §. 3. Part. II.

2dò. Cùm Luna inchoando à Novi aut Plenilunio singulis diebus à Sole ferè 49 minutis horariis elongetur seu tardiùs revolvatur, & positô indice ZI ad horam 12mam, adeoque chordâ DE & rasâ GN ad idem cum indice ZI planum, alterô verò O adaptatô ad ætatem Lunæ, fiat dictæ elongationis compensatio, horam quoque mediante Lunâ ostendi necesse est, quamvìs ob motum ejus inæqualem hora semper exacta, quemadmodum ex Sole & Stellis, haberi non possit.

3tiò. Habitâ Ascensionum Rectarum Solis & Stellarum differentiâ, nempe arcu Æquatoris inter indices interceptô, manifestum est indice ZI per Stellæ aspectum positô ad horam in cujus circulo est Stella, alterum indicem O in hora, in cujus circulo Sol versatur, constitui.

Cæterùm, quæ ad praxim & modificationem hujus & aliorum horologiorum pertinent, Peritis in Arte relinquo, dum mihi substantiam rei proposuisse sufficit

A. M. D. G.

Tabula Ascensionum Rectarum Eclipticæ.

Sig.	♈	♉	♊	♋	♌	♍
0	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
0	0. 0	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6
1	0.55	28.51	58.51	91. 5	123.14	153. 3
2	1.50	29.49	59.54	92.11	124.16	154. 0
3	2.45	30.47	60.57	93.16	125.18	154.57
4	3.40	31.44	62. 0	94.22	126.20	155.54
5	4.35	32.42	63. 3	95.27	127.22	156.51
6	5.30	33.40	64. 6	96.32	128.23	157.47
7	6.25	34.39	65.10	97.38	129.25	158.44
8	7.21	35.37	66.13	98.43	130.26	159.40
9	8.16	36.36	67.17	99.48	131.27	160.36
10	9.11	37.35	68.21	100.53	132.27	161.33
11	10. 6	38.34	69.25	101.58	133.28	162.29
12	11. 2	39.33	70.29	103. 3	134.29	163.24
13	11.57	40.32	71.34	104. 8	135.29	164.20
14	12.53	41.32	72.38	105.13	136.29	165.16
15	13.48	42.31	73.43	106.17	137.29	166.12
16	14.44	43.31	74.47	107.22	138.28	167. 7
17	15.40	44.31	75.52	108.26	139.28	168. 3
18	16.36	45.31	76.57	109.31	140.27	168.58
19	17.31	46.32	78. 2	110.35	141.26	169.54
20	18.27	47.33	79. 7	111.39	142.25	170.49
21	19.24	48.33	80.12	112.43	143.24	171.44
22	20.20	49.34	81.17	113.47	144.23	172.39
23	21.16	50.35	82.22	114.50	145.21	173.35
24	22.13	51.37	83.28	115.54	146.20	174.30
25	23. 9	52.38	84.33	116.57	147.18	175.25
26	24. 6	53.40	85.38	118. 0	148.16	176.20
27	25. 3	54.42	86.44	119. 3	149.13	177.15
28	26. 0	55.44	87.49	120. 6	150.11	178.10
29	26.57	56.46	88.55	121. 9	151. 9	179. 5
30	27.54	57.48	90. 0	122.12	152. 6	180. 0

Tabula

Tabula Aſcenſionum Rectarum Eclipticæ.

Sig.	♎	♏	♐	♑	♒	♓
°	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
0	180. 0	207.54	237.48	270. 0	302.12	332. 6
1	180.55	208.51	238.51	271. 5	303.14	333. 3
2	181.50	209.49	239.54	272.11	304.16	334. 0
3	182.45	210.47	240.57	273.16	305.18	334.57
4	183.40	211.44	242. 0	274.22	306.20	335.54
5	184.35	212.42	243. 3	275.27	307.22	336.51
6	185.30	213.40	244. 6	276.32	308.23	337.47
7	186.25	214.39	245.10	277.38	309.25	338.44
8	187.21	215.37	246.13	278.43	310.26	339.40
9	188.16	216.36	247.17	279.48	311.27	340.36
10	189.11	217.35	248.21	280.53	312.27	341.33
11	190. 6	218.34	249.25	281.58	313.28	342.29
12	191. 2	219.33	250.29	183. 3	314.29	343.24
13	191.57	220.32	251.34	284. 8	315.29	344.20
14	192.53	221.32	252.38	285.13	316.29	345.16
15	193.48	222.31	253.43	286.17	317.29	346.12
16	194.44	223.31	254.47	287.22	318.28	347. 7
17	195.40	224.31	255.52	288.26	319.28	348. 3
18	196.36	225.31	256.57	289.31	320.27	348.58
19	197.31	226.32	258. 2	290.35	321.26	349.54
20	198.27	227.33	259 7	291.39	322.25	350.49
21	199 24	228.33	260.12	292.43	323.24	351.44
22	200.20	229.34	261.17	293.47	324.23	352.39
23	201.16	230.35	262.22	294.50	325.21	353.35
24	202.13	231.37	263.28	295.54	326.20	354.30
25	203. 9	232.38	264.33	296.57	327.18	355.25
26	204. 6	233.40	265.38	298. 0	328.16	356.20
27	205. 3	234.42	266.44	299. 3	329.13	357.15
28	206. 0	235.44	267.49	300. 6	330.11	358.10
29	206.57	236.46	268.55	301. 9	331. 9	359. 5
30	207.54	237.48	270. 0	302.12	332. 6	360. 0

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	0 Gr. Chord.	1. Gr. Chord.	2. Gr. Chord.	3. Gr. Chord.	4. Gr. Chord.
0	0:0	1:7	3:5	5:2	7:0
2	0:1	1:8	3:5	5:3	7:0
4	0:1	1:9	3:6	5:3	7:1
6	0:2	1:9	3:7	5:4	7:1
8	0:2	2:0	3:7	5:5	7:2
10	0:3	2:0	3:8	5:5	7:3
12	0:3	2:1	3:8	5:6	7:3
14	0:4	2:1	3:9	5:6	7:4
16	0:5	2:2	3:9	5:7	7:4
18	0:5	2:3	4:0	5:8	7:5
20	0:6	2:3	4:1	5:8	7:6
22	0:6	2:4	4:1	5:9	7:6
24	0:7	2:4	4:2	5:9	7:7
26	0:7	2:5	4:2	6:0	7:7
28	0:8	2:6	4:3	6:0	7:8
30	0:9	2:6	4:4	6:1	7:8
32	0:9	2:7	4:4	6:2	7:9
34	1:0	2:7	4:5	6:2	8:0
36	1:0	2:8	4:5	6:3	8:0
38	1:1	2:8	4:6	6:3	8:1
40	1:2	2:9	4:6	6:4	8:1
42	1:2	3:0	4:7	6:4	8:2
44	1:3	3:0	4:8	6:5	8:2
46	1:3	3:1	4:8	6:6	8:3
48	1:4	3:1	4:9	6:6	8:4
50	1:4	3:2	4:9	6:7	8:4
52	1:5	3:2	5:0	6:7	8:5
54	1:6	3:3	5:1	6:8	8:5
56	1:6	3:4	5:1	6:9	8:6
58	1:7	3:4	5:2	6:9	8:7
60	1:7	3:5	5:2	7:0	8:7

Tabula Chordarum reſpectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	89. G. Chordæ	88. G. Chordæ	87. G. Chordæ	86. G. Chordæ	85. G. Chord.
60	141 : 4	140 : 2	138 : 9	137 : 7	136 : 4
58	141 : 4	140 : 1	138 : 9	137 : 6	136 : 4
56	141 : 3	140 : 1	138 : 8	137 : 6	136 : 3
54	141 : 3	140 : 1	138 : 8	137 : 5	136 : 3
52	141 : 3	140 : 0	138 : 8	137 : 5	136 : 2
50	141 : 2	140 : 0	138 : 7	137 : 5	136 : 2
48	141 : 2	139 : 9	138 : 7	137 : 4	136 : 1
46	141 : 1	139 : 9	138 : 6	137 : 4	136 : 1
44	141 : 1	139 : 8	138 : 6	137 : 3	136 : 1
42	141 : 0	139 : 8	138 : 6	137 : 3	136 : 0
40	141 : 0	139 : 8	138 : 5	137 : 2	136 : 0
38	141 : 0	139 : 7	138 : 5	137 : 2	135 : 9
36	140 : 9	139 : 7	138 : 4	137 : 2	135 : 9
34	140 : 9	139 : 6	138 : 4	137 : 1	135 : 8
32	140 : 8	139 : 6	138 : 3	137 : 1	135 : 8
30	140 : 8	139 : 6	138 : 3	137 : 0	135 : 8
28	140 : 8	139 : 5	138 : 3	137 : 0	135 : 7
26	140 : 7	139 : 5	138 : 2	136 : 9	135 : 7
24	140 : 7	139 : 4	138 : 2	136 : 9	135 : 6
22	140 : 6	139 : 4	138 : 1	136 : 9	135 : 6
20	140 : 6	139 : 3	138 : 1	136 : 8	135 : 5
18	140 : 6	139 : 3	138 : 0	136 : 8	135 : 5
16	140 : 5	139 : 3	138 : 0	136 : 7	135 : 5
14	140 : 5	139 : 2	138 : 0	136 : 7	135 : 4
12	140 : 4	139 : 2	137 : 9	136 : 7	135 : 4
10	140 : 4	139 : 1	137 : 9	136 : 6	135 : 3
8	140 : 3	139 : 1	137 : 8	136 : 6	135 : 3
6	140 : 3	139 : 1	137 : 8	136 : 5	135 : 2
4	140 : 3	139 : 0	137 : 8	136 : 5	135 : 2
2	140 : 2	139 : 0	137 : 7	136 : 4	135 : 2
0	140 : 2	138 : 9	137 : 7	136 : 4	135 : 1

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	5. G. Chordæ	6. G. Chordæ	7. G. Chord.	8. G. Chord.	9. G. Chord.
0	8:7	10:5	12:2	13:9	15:7
2	8:8	10:5	12:3	14:0	15:7
4	8:8	10:6	12:3	14:1	15:8
6	8:9	10:6	12:4	14:1	15:9
8	8:9	10:7	12:4	14:2	15:9
10	9:0	10:7	12:5	14:2	16:0
12	9:1	10:8	12:6	14:3	16:0
14	9:1	10:9	12:6	14:4	16:1
16	9:2	10:9	12:7	14:4	16:1
18	9:2	11:0	12:7	14:5	16:2
20	9:3	11:0	12:8	14:5	16:3
22	9:4	11:1	12:8	14:6	16:3
24	9:4	11:2	12:9	14:6	16:4
26	9:5	11:2	13:0	14:7	16:4
28	9:5	11:3	13:0	14:8	16:5
30	9:6	11:3	13:1	14:8	16:6
32	9:6	11:4	13:1	14:9	16:6
34	9:7	11:4	13:2	14:9	16:7
36	9:8	11:5	13:2	15:0	16:7
38	9:8	11:6	13:3	15:0	16:8
40	9:9	11:6	13:4	15:1	16:8
42	9:9	11:7	13:4	15:2	16:9
44	10:0	11:7	13:5	15:2	17:0
46	10:1	11:8	13:5	15:3	17:0
48	10:1	11:9	13:6	15:3	17:1
50	10:2	11:9	13:7	15:4	17:1
52	10:2	12:0	13:7	15:5	17:2
54	10:3	12:0	13:8	15:5	17:2
56	10:3	12:1	13:8	15:6	17:3
58	10:4	12:1	13:9	15:6	27:4
60	10:5	12:2	13:9	15:7	17:4

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	84. G. Chordæ	83. G. Chordæ	82. G. Chordæ	81. G. Chord.	80. G. Chord.
60	135 : 1	133 : 8	132 : 5	131 : 2	129 : 9
58	135 : 1	133 : 8	132 : 5	131 : 2	129 : 8
56	135 : 0	133 : 7	132 : 4	131 : 1	129 : 8
54	135 : 0	133 : 7	132 : 4	131 : 1	129 : 8
52	134 : 9	133 : 7	132 : 3	131 : 0	129 : 7
50	134 : 9	133 : 6	132 : 3	131 : 0	129 : 7
48	134 : 9	133 : 6	132 : 3	130 : 9	129 : 6
46	134 : 8	133 : 5	132 : 2	130 : 9	129 : 6
44	134 : 8	133 : 5	132 : 2	130 : 9	129 : 5
42	134 : 7	133 : 4	132 : 1	130 : 8	129 : 5
40	134 : 7	133 : 4	132 : 1	130 : 8	129 : 4
38	134 : 6	133 : 3	132 : 0	130 : 7	129 : 4
36	134 : 6	133 : 3	132 : 0	130 : 7	129 : 4
34	134 : 6	133 : 3	132 : 0	130 : 6	129 : 3
32	134 : 5	133 : 2	131 : 9	130 : 6	129 : 3
30	134 : 5	133 : 2	131 : 9	130 : 5	129 : 2
28	134 : 4	133 : 1	131 : 8	130 : 5	129 : 2
26	134 : 4	133 : 1	131 : 8	130 : 5	129 : 1
24	134 : 3	133 : 0	131 : 7	130 : 4	129 : 1
22	134 : 3	133 : 0	131 : 7	130 : 4	129 : 0
20	134 : 3	133 : 0	131 : 6	130 : 3	129 : 0
18	134 : 2	132 : 9	131 : 6	130 : 3	129 : 0
16	134 : 2	132 : 9	131 : 6	130 : 2	128 : 9
14	134 : 1	132 : 8	131 : 5	130 : 2	128 : 9
12	134 : 1	132 : 8	131 : 5	130 : 2	128 : 8
10	134 : 0	132 : 7	131 : 4	130 : 1	128 : 8
8	134 : 0	132 : 7	131 : 4	130 : 1	128 : 7
6	134 : 0	132 : 7	131 : 3	130 : 0	128 : 7
4	133 : 9	132 : 6	131 : 3	130 : 0	128 : 6
2	133 : 9	132 : 6	131 : 3	129 : 9	128 : 6
0	133 : 8	132 : 5	131 : 2	129 : 9	128 : 6

Tabula Chordarum reſpectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	10. G. Chordæ	11. G. Chordæ	12. G. Chordæ	13. G. Chordæ	14. G. Chord.
0	17 : 4	19 : 2	20 : 9	22 : 6	24 : 4
2	17 : 5	19 : 2	21 : 0	22 : 7	24 : 4
4	17 : 5	19 : 3	21 : 0	22 : 7	24 : 5
6	17 : 6	19 : 3	21 : 1	22 : 8	24 : 5
8	17 : 7	19 : 4	21 : 1	22 : 9	24 : 6
10	17 : 7	19 : 4	21 : 2	22 : 9	24 : 7
12	17 : 8	19 : 5	21 : 2	23 : 0	24 : 7
14	17 : 8	19 : 6	21 : 3	23 : 0	24 : 8
16	17 : 9	19 : 6	21 : 4	23 : 1	24 : 8
18	17 : 9	19 : 7	21 : 4	23 : 2	24 : 9
20	18 : 0	19 : 7	21 : 5	23 : 2	24 : 9
22	18 : 1	19 : 8	21 : 5	23 : 3	25 : 0
24	18 : 1	19 : 9	21 : 6	23 : 3	25 : 1
26	18 : 2	19 : 9	21 : 6	23 : 4	25 : 1
28	18 : 2	20 : 0	21 : 7	23 : 4	25 : 2
30	18 : 3	20 : 0	21 : 8	23 : 5	25 : 2
32	18 : 3	20 : 1	21 : 8	23 : 6	25 : 3
34	18 : 4	20 : 1	21 : 9	23 : 6	25 : 3
36	18 : 5	20 : 2	22 : 0	23 : 7	25 : 4
38	18 : 5	20 : 3	22 : 0	23 : 7	25 : 5
40	18 : 6	20 : 3	22 : 1	23 : 8	25 : 5
42	18 : 6	20 : 4	22 : 1	23 : 8	25 : 6
44	18 : 7	20 : 4	22 : 2	23 : 9	25 : 6
46	18 : 8	20 : 5	22 : 2	24 : 0	25 : 7
48	18 : 8	20 : 5	22 : 3	24 : 0	25 : 7
50	18 : 9	20 : 6	22 : 3	24 : 1	25 : 8
52	18 : 9	20 : 7	22 : 4	24 : 1	25 : 9
54	19 : 0	20 : 7	22 : 5	24 : 2	25 : 9
56	19 : 0	20 : 8	22 : 5	24 : 2	26 : 0
58	19 : 1	20 : 8	22 : 6	24 : 3	26 : 0
60	19 : 2	20 : 9	22 : 6	24 : 4	26 : 1

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	79. G. Chordæ	78. G. Chordæ	77. G. Chordæ	76. G. Chordæ	75.G. Chord.
60	128:6	127:2	125:9	124:5	123:1
58	128:5	127:2	125:8	124:5	123:1
56	128:5	127:1	125:8	124:4	123:0
54	128:4	127:1	125:7	124:4	123:0
52	128:4	127:0	125:7	124:3	122:9
50	128:3	127:0	125:6	124:3	122:9
48	128:3	126:9	125:6	124:2	122:8
46	128:2	126:9	125:5	124:2	122:8
44	128:2	126:9	125:5	124:1	122:7
42	128:2	126:8	125:5	124:1	122:7
40	128:1	126:8	125:4	124:0	122:7
38	128:1	126:7	125:4	124:0	122:6
36	128:0	126:7	125:3	124:0	122:6
34	128:0	126:6	125:3	123:9	122:5
32	127:9	126:6	125:2	123:9	122:5
30	127:9	126:5	125:2	123:8	122:4
28	127:8	126:5	125:1	123:8	122:4
26	127:8	126:4	125:1	123:7	122:3
24	127:8	126:4	125:0	123:7	122:3
22	127:7	126:4	125:0	123:6	122:3
20	127:7	126:3	125:0	123:6	122:2
18	127:6	126:3	124:9	123:5	122:2
16	127:6	126:2	124:9	123:5	122:1
14	127:5	126:2	124:8	123:5	122:1
12	127:5	126:1	124:8	123:4	122:0
10	127:4	126:1	124:7	123:4	122:0
8	127:4	126:0	124:7	123:3	121:9
6	127:3	126:0	124:6	123:3	121:9
4	127:3	125:9	124:6	123:2	121:8
2	127:3	125:9	124:5	123:2	121:8
0	127:2	125:9	124:5	123:1	121:8

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	15. G. Chordæ	16. G. Chordæ	17. G. Chordæ	18.G. Chord.	19.G. Chord.
0	26 : 1	27 : 8	29 : 6	31 : 3	33 : 0
2	26 : 2	27 : 9	29 : 6	31 : 3	33 : 1
4	26 : 2	27 : 9	29 : 7	31 : 4	33 : 1
6	26 : 3	28 : 0	29 : 7	31 : 4	33 : 2
8	26 : 3	28 : 1	29 : 8	31 : 5	33 : 2
10	26 : 4	28 : 1	29 : 8	31 : 6	33 : 3
12	26 : 4	28 : 2	29 : 9	31 : 6	33 : 3
14	26 : 5	28 : 2	30 : 0	31 : 7	33 : 4
16	26 : 6	28 : 3	30 : 0	31 : 7	33 : 5
18	26 : 6	28 : 3	30 : 1	31 : 8	33 : 5
20	26 : 7	28 : 4	30 : 1	31 : 9	33 : 6
22	26 : 7	28 : 4	30 : 2	31 : 9	33 : 6
24	26 : 8	28 : 5	30 : 2	32 : 0	33 : 7
26	26 : 8	28 : 6	30 : 3	32 : 0	33 : 7
28	26 : 9	28 : 6	30 : 4	32 : 1	33 : 8
30	27 : 0	28 : 7	30 : 4	32 : 1	33 : 9
32	27 : 0	28 : 7	30 : 5	32 : 2	33 : 9
34	27 : 1	28 : 8	30 : 5	32 : 2	34 : 0
36	27 : 1	28 : 9	30 : 6	32 : 3	34 : 0
38	27 : 2	28 : 9	30 : 6	32 : 4	34 : 1
40	27 : 2	29 : 0	30 : 7	32 : 4	34 : 1
42	27 : 3	29 : 0	30 : 7	32 : 5	34 : 2
44	27 : 4	29 : 1	30 : 8	32 : 5	34 : 3
46	27 : 4	29 : 1	30 : 9	32 : 6	34 : 3
48	27 : 5	29 : 2	30 : 9	32 : 7	34 : 4
50	27 : 5	29 : 3	31 : 0	32 : 7	34 : 4
52	27 : 6	29 : 3	31 : 0	32 : 8	34 : 5
54	27 : 7	29 : 4	31 : 1	32 : 8	34 : 5
56	27 : 7	29 : 4	31 : 2	32 : 9	34 : 6
58	27 : 8	29 : 5	31 : 2	32 : 9	34 : 7
60	27 : 8	29 : 6	31 : 3	33 : 0	34 : 7

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	74. G. Chordæ	73. G. Chordæ	72. G. Chordæ	71. G. Chord.	70. G. Chord.
60	121:8	120:4	119:0	117:6	116:1
58	121:7	120:3	118:9	117:5	116:1
56	121:7	120:3	118:9	117:5	116:0
54	121:6	120:2	118:8	117:4	116:0
52	121:6	120:2	118:8	117:4	116:0
50	121:5	120:1	118:7	117:3	115:9
48	121:5	120:1	118:7	117:3	115:9
46	121:4	120:0	118:6	117:2	115:8
44	121:4	120:0	118:6	117:2	115:8
42	121:3	119:9	118:5	117:1	115:7
40	121:3	119:9	118:5	117:1	115:7
38	121:2	119:8	118:4	117:0	115:6
36	121:2	119:8	118:4	117:0	115:6
34	121:1	119:8	118:4	116:9	115:5
32	121:1	119:7	118:3	116:9	115:5
30	121:1	119:7	118:3	116:8	115:4
28	121:0	119:6	118:2	116:8	115:4
26	121:0	119:6	118:2	116:8	115:3
24	120:9	119:5	118:1	116:7	115:3
22	120:9	119:5	118:1	116:7	115:2
20	120:8	119:4	118:0	116:6	115:2
18	120:8	119:4	118:0	116:6	115:1
16	120:7	119:3	117:9	116:5	115:1
14	120:7	119:3	117:9	116:5	115:0
12	120:6	119:2	117:8	116:4	115:0
10	120:6	119:2	117:8	116:4	115:0
8	120:5	119:1	117:7	116:3	114:9
6	120:5	119:1	117:7	116:3	114:9
4	120:5	119:1	117:6	116:2	114:8
2	120:4	119:0	117:6	116:2	114:8
0	120:4	119:0	117:6	116:1	114:7

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	20. G. Chordæ	21. G. Chordæ	22.G. Chord.	23.G. Chord.	24.G. Chord.
0	34:7	36:4	38:2	39:9	41:6
2	34:8	36:5	38:2	39:9	41:6
4	34:8	36:6	38:3	40:0	41:7
6	34:9	36:6	38:3	40:0	41:7
8	34:9	36:7	38:4	40:1	41:8
10	35:0	36:7	38:4	40:1	41:9
12	35:1	36:8	38:5	40:2	41:9
14	35:1	36:8	38:6	40:3	42:0
16	35:2	36:9	38:6	40:3	42:0
18	35:2	37:0	38:7	40:4	42:1
20	35:3	37:0	38:7	40:4	42:1
22	35:3	37:1	38:8	40:5	42:2
24	35:4	37:1	38:8	40:5	42:3
26	35:5	37:2	38:9	40:6	42:3
28	35:5	37:2	39:0	40:7	42:4
30	35:6	37:3	39:0	40:7	42:4
32	35:6	37:4	39:1	40:8	42:5
34	35:7	37:4	39:1	40:8	42:5
36	35:8	37:5	39:2	40:9	42:6
38	35:8	37:5	39:2	41:0	42:7
40	35:9	37:6	39:3	41:0	42:7
42	35:9	37:6	39:4	41:1	42:8
44	36:0	37:7	39:4	41:1	42:8
46	36:0	37:8	39:5	41:2	42:9
48	36:1	37:8	39:5	41:2	42:9
50	36:2	37:9	39:6	41:3	43:0
52	36:2	37:9	39:6	41:3	43:1
54	36:3	38:0	39:7	41:4	43:1
56	36:3	38:0	39:8	41:5	43:2
58	36:4	38:1	39:8	41:5	43:2
60	36:4	38:2	39:9	41:6	43:3

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	69. G. Chordæ	68. G. Chordæ	67. G. Chordæ	66. G. Chord.	65. G. Chord.
60	114:7	113:3	111:8	110:4	108:9
58	114:7	113:2	111:8	110:3	108:9
56	114:6	113:2	111:7	110:3	108:8
54	114:6	113:1	111:7	110:2	108:8
52	114:5	113:1	111:6	110:2	108:7
50	114:5	113:0	111:6	110:1	108:7
48	114:4	113:0	111:5	110:1	108:6
46	114:4	112:9	111:5	110:0	108:6
44	114:3	112:9	111:5	110:0	108:5
42	114:3	112:8	111:4	109:9	108:5
40	114:2	112:8	111:4	109:9	108:4
38	114:2	112:8	111:3	109:9	108:4
36	114:1	112:7	111:3	109:8	108:3
34	114:1	112:7	111:2	109:8	108:3
32	114:0	112:6	111:2	109:7	108:2
30	114:0	112:6	111:1	109:7	108:2
28	114:0	112:5	111:1	109:6	108:1
26	113:9	112:5	111:0	109:6	108:1
24	113:9	112:4	111:0	109:5	108:0
22	113:8	112:4	110:9	109:5	108:0
20	113:8	112:3	110:9	109:4	107:9
18	113:7	112:3	110:8	109:4	107:9
16	113:7	112:2	110:8	109:3	107:9
14	113:6	112:2	110:7	109:3	107:8
12	113:6	112:1	110:7	109:2	107:8
10	113:5	112:1	110:6	109:2	107:7
8	113:5	112:0	110:6	109:1	107:7
6	113:4	112:0	110:5	109:1	107:6
4	113:4	111:9	110:5	109:0	107:6
2	113:3	111:9	110:4	109:0	107:5
0	113:3	111:8	110:4	108:9	107:5

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	25. G. Chordæ	26. G. Chordæ	27. G. Chordæ	28.G. Chord.	29.G. Chord.
0	43:3	45:0	46:7	48:4	50:1
2	43:3	45:0	46:7	48:4	50:1
4	43:4	45:1	46:8	48:5	50:2
6	43:4	45:2	46:9	48:5	50:2
8	43:5	45:2	46:9	48:6	50:3
10	43:6	45:3	47:0	48:7	50:4
12	43:6	45:3	47:0	48:7	50:4
14	43:7	45:4	47:1	48:8	50:5
16	43:7	45:4	47:1	48:8	50:5
18	43:8	45:5	47:2	48:9	50:6
20	43:8	45:6	47:2	48:9	50:6
22	43:9	45:6	47:3	49:0	50:7
24	44:0	45:7	47:4	49:1	50:7
26	44:0	45:7	47:4	49:1	50:8
28	44:1	45:8	47:5	49:2	50:9
30	44:1	45:8	47:5	49:2	50:9
32	44:2	45:9	47:6	49:3	51:0
34	44:2	45:9	47:6	49:3	51:0
36	44:3	46:0	47:7	49:4	51:1
38	44:4	46:1	47:8	49:4	51:1
40	44:4	46:1	47:8	49:5	51:2
42	44:5	46:2	47:9	49:6	51:2
44	44:5	46:2	47:9	49:6	51:3
46	44:6	46:3	48:0	49:7	51:4
48	44:6	46:3	48:0	49:7	51:4
50	44:7	46:4	48:1	49:8	51:5
52	44:8	46:5	48:2	49:8	51:5
54	44:8	46:5	48:2	49:9	51:6
56	44:9	46:6	48:3	50:0	51:6
58	44:9	46:6	48:3	50:0	51:7
60	45:0	46:7	48:4	50:1	51:8

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	64. G. Chordæ	63. G. Chordæ	62. G. Chordæ	61. G. Chord.	60. G. Chord.
60	107 : 5	106 : 0	104 : 5	103 : 0	101 : 5
58	107 : 4	105 : 9	104 : 5	103 : 0	101 : 5
56	107 : 4	105 : 9	104 : 4	102 : 9	101 : 4
54	107 : 3	105 : 8	104 : 4	102 : 9	101 : 4
52	107 : 3	105 : 8	104 : 3	102 : 8	101 : 3
50	107 : 2	105 : 7	104 : 3	102 : 8	101 : 3
48	107 : 2	105 : 7	104 : 2	102 : 7	101 : 2
46	107 : 1	105 : 6	104 : 2	102 : 7	101 : 2
44	107 : 1	105 : 6	104 : 1	102 : 6	101 : 1
42	107 : 0	105 : 5	104 : 1	102 : 6	101 : 0
40	107 : 0	105 : 5	104 : 0	102 : 5	101 : 0
38	106 : 9	105 : 4	104 : 0	102 : 5	100 : 9
36	106 : 9	105 : 4	103 : 9	102 : 4	100 : 9
34	106 : 8	105 : 3	103 : 9	102 : 4	100 : 8
32	106 : 8	105 : 3	103 : 8	102 : 3	100 : 8
30	106 : 7	105 : 2	103 : 8	102 : 3	100 : 7
28	106 : 7	105 : 2	103 : 7	102 : 2	100 : 7
26	106 : 6	105 : 1	103 : 7	102 : 2	100 : 6
24	106 : 6	105 : 1	103 : 6	102 : 1	100 : 6
22	106 : 5	105 : 0	103 : 6	102 : 1	100 : 5
20	106 : 5	105 : 0	103 : 5	102 : 0	100 : 5
18	106 : 4	104 : 9	103 : 5	102 : 0	100 : 4
16	106 : 4	104 : 9	103 : 4	101 : 9	100 : 4
14	106 : 3	104 : 8	103 : 4	101 : 9	100 : 3
12	106 : 3	104 : 8	103 : 3	101 : 8	100 : 3
10	106 : 2	104 : 7	103 : 3	101 : 8	100 : 2
8	106 : 2	104 : 7	103 : 2	101 : 7	100 : 2
6	106 : 1	104 : 6	103 : 2	101 : 7	100 : 1
4	106 : 1	104 : 6	103 : 1	101 : 6	100 : 1
2	106 : 0	104 : 5	103 : 1	101 : 6	100 : 0
0	106 : 0	104 : 5	103 : 0	101 : 5	100 : 0

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	30. G. Chordæ	31. G. Chordæ	32. G. Chordæ	33. G. Chord.	34. G. Chord.
0	51:8	53:4	55:1	56:8	58:5
2	51:8	53:5	55:2	56:8	58:5
4	51:9	53:6	55:2	56:9	58:6
6	51:9	53:6	55:3	57:0	58:6
8	52:0	53:7	55:3	57:0	58:7
10	52:0	53:7	55:4	57:1	58:7
12	52:1	53:8	55:5	57:1	58:8
14	52:2	53:8	55:5	57:2	58:9
16	52:2	53:9	55:6	57:2	58:9
18	52:3	53:9	55:6	57:3	59:0
20	52:3	54:0	55:7	57:4	59:0
22	52:4	54:1	55:7	57:4	59:1
24	52:4	54:1	55:8	57:5	59:1
26	52:5	54:2	55:8	57:5	59:2
28	52:5	54:2	55:9	57:6	59:2
30	52:6	54:3	56:0	57:6	59:3
32	52:7	54:3	56:0	57:7	59:4
34	52:7	54:4	56:1	57:7	59:4
36	52:8	54:4	56:1	57:8	59:5
38	52:8	54:5	56:2	57:9	59:5
40	52:9	54:6	56:2	57:9	59:6
42	52:9	54:6	56:3	58:0	59:6
44	53:0	54:7	56:3	58:0	59:7
46	53:0	54:7	56:4	58:1	59:7
48	53:1	54:8	56:5	58:1	59:8
50	53:2	54:8	56:5	58:2	59:9
52	53:2	54:9	56:6	58:2	59:9
54	53:3	55:0	56:6	58:3	60:0
56	53:3	55:0	56:7	58:4	60:0
58	53:4	55:1	56:7	58:4	60:1
60	53:4	55:1	56:8	58:5	60:1

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	59. G. Chordæ	58. G. Chordæ	57. G. Chord.	56. G. Chord.	55. G. Chord.
60	100 : 0	98 : 5	97 : 0	95 : 4	93 : 9
58	99 : 9	98 : 4	96 : 9	95 : 4	93 : 8
56	99 : 9	98 : 4	96 : 9	95 : 3	93 : 8
54	99 : 8	98 : 3	96 : 8	95 : 3	93 : 7
52	99 : 8	98 : 3	96 : 8	95 : 2	93 : 7
50	99 : 7	98 : 2	96 : 7	95 : 2	93 : 6
48	99 : 7	98 : 2	96 : 6	95 : 1	93 : 6
46	99 : 6	98 : 1	96 : 6	95 : 1	93 : 5
44	99 : 6	98 : 1	96 : 5	95 : 0	93 : 5
42	99 : 5	98 : 0	96 : 5	95 : 0	93 : 4
40	99 : 5	98 : 0	96 : 4	94 : 9	93 : 4
38	99 : 4	97 : 9	96 : 4	94 : 9	93 : 3
36	99 : 4	97 : 9	96 : 3	94 : 8	93 : 3
34	99 : 3	97 : 8	96 : 3	94 : 8	93 : 2
32	99 : 3	97 : 8	96 : 2	94 : 7	93 : 2
30	99 : 2	97 : 7	96 : 2	94 : 7	93 : 1
28	99 : 2	97 : 7	96 : 1	94 : 6	93 : 1
26	99 : 1	97 : 6	96 : 1	94 : 6	93 : 0
24	99 : 1	97 : 6	96 : 0	94 : 5	93 : 0
22	99 : 0	97 : 5	96 : 0	94 : 5	92 : 9
20	99 : 0	97 : 5	95 : 9	94 : 4	92 : 9
18	98 : 9	97 : 4	95 : 9	94 : 4	92 : 8
16	98 : 9	97 : 4	95 : 8	94 : 3	92 : 8
14	98 : 8	97 : 3	95 : 8	94 : 2	92 : 7
12	98 : 8	97 : 3	95 : 7	94 : 2	92 : 7
10	98 : 7	97 : 2	95 : 7	94 : 1	92 : 6
8	98 : 7	97 : 2	95 : 6	94 : 1	92 : 6
6	98 : 6	97 : 1	95 : 6	94 : 0	92 : 5
4	98 : 6	97 : 1	95 : 5	94 : 0	92 : 4
2	98 : 5	97 : 0	95 : 5	93 : 9	92 : 4
0	98 : 5	97 : 0	95 : 4	93 : 9	92 : 3

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	35. G. Chordæ	36. G. Chordæ	37. G. Chord.	38. G. Chord.	39. G. Chord.
0	60 : 1	61 : 8	63 : 5	65 : 1	66 : 8
2	60 : 2	61 : 8	63 : 5	65 : 2	66 : 8
4	60 : 2	61 : 9	63 : 6	65 : 2	66 : 9
6	60 : 3	62 : 0	63 : 6	65 : 3	66 : 9
8	60 : 4	62 : 0	63 : 7	65 : 3	67 : 0
10	60 : 4	62 : 1	63 : 7	65 : 4	67 : 0
12	60 : 5	62 : 1	63 : 8	65 : 4	67 : 1
14	60 : 5	62 : 2	63 : 8	65 : 5	67 : 1
16	60 : 6	62 : 2	63 : 9	65 : 5	67 : 2
18	60 : 6	62 : 3	63 : 9	65 : 6	67 : 2
20	60 : 7	62 : 3	64 : 0	65 : 7	67 : 3
22	60 : 7	62 : 4	64 : 1	65 : 7	67 : 4
24	60 : 8	62 : 5	64 : 1	65 : 8	67 : 4
26	60 : 9	62 : 5	64 : 2	65 : 8	67 : 5
28	60 : 9	62 : 6	64 : 2	65 : 9	67 : 5
30	61 : 0	62 : 6	64 : 3	65 : 9	67 : 6
32	61 : 0	62 : 7	64 : 3	66 : 0	67 : 6
34	61 : 1	62 : 7	64 : 4	66 : 0	67 : 7
36	61 : 1	62 : 8	64 : 4	66 : 1	67 : 7
38	61 : 2	62 : 8	64 : 5	66 : 2	67 : 8
40	61 : 2	62 : 9	64 : 6	66 : 2	67 : 8
42	61 : 3	63 : 0	64 : 6	66 : 3	67 : 9
44	61 : 4	63 : 0	64 : 7	66 : 3	68 : 0
46	61 : 4	63 : 1	64 : 7	66 : 4	68 : 0
48	61 : 5	63 : 1	64 : 8	66 : 4	68 : 1
50	61 : 5	63 : 2	64 : 8	66 : 5	68 : 1
52	61 : 6	63 : 2	64 : 9	66 : 5	68 : 2
54	61 : 6	63 : 3	64 : 9	66 : 6	68 : 2
56	61 : 7	63 : 3	65 : 0	66 : 6	68 : 3
58	61 : 7	63 : 4	65 : 0	66 : 7	68 : 3
60	61 : 8	63 : 5	65 : 1	66 : 8	68 : 4

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Min.	54. G. Chordæ	53. G. Chordæ	52. G. Chord.	51. G. Chord.	50. G. Chord.
60	92:3	90:8	89:2	87:7	86:1
58	92:3	90:7	89:2	87:6	86:0
56	92:2	90:7	89:1	87:6	86:0
54	92:2	90:6	89:1	87:5	85:9
52	92:1	90:6	89:0	87:5	85:9
50	92:1	90:5	89:0	87:4	85:8
48	92:0	90:5	88:9	87:4	85:8
46	92:0	90:4	88:9	87:3	85:7
44	91:9	90:4	88:8	87:2	85:7
42	91:9	90:3	88:8	87:2	85:6
40	91:8	90:3	88:7	87:1	85:6
38	91:8	90:2	88:7	87:1	85:5
36	91:7	90:2	88:6	87:0	85:5
34	91:7	90:1	88:6	87:0	85:4
32	91:6	90:1	88:5	86:9	85:4
30	91:6	90:0	88:4	86:9	85:3
28	91:5	90:0	88:4	86:8	85:3
26	91:5	89:9	88:3	86:8	85:2
24	91:4	89:9	88:3	86:7	85:1
22	91:4	89:8	88:2	86:7	85:1
20	91:3	89:8	88:2	86:6	85:0
18	91:3	89:7	88:1	86:6	85:0
16	91:2	89:6	88:1	86:5	84:9
14	91:2	89:6	88:0	86:5	84:9
12	91:1	89:5	88:0	86:4	84:8
10	91:0	89:5	87:9	86:4	84:8
8	91:0	89:4	87:9	86:3	84:7
6	90:9	89:4	87:8	86:2	84:7
4	90:9	89:3	87:8	86:2	84:6
2	90:8	89:3	87:7	86:1	84:6
0	90:8	89:2	87:7	86:1	84:5

Tabula Chordarum respectu Radii 100 : 0 partium.

Min.	40. G. Chordæ	41. G. Chordæ	42. G. Chord.	43. G. Chord.	44. G. Chord.
0	68 : 4	70 : 0	71 : 7	73 : 3	74 : 9
2	68 : 4	70 : 1	71 : 7	73 : 3	75 : 0
4	68 : 5	70 : 1	71 : 8	73 : 4	75 : 0
6	68 : 6	70 : 2	71 : 8	73 : 5	75 : 1
8	68 : 6	70 : 2	71 : 9	73 : 5	75 : 1
10	68 : 7	70 : 3	71 : 9	73 : 6	75 : 2
12	68 : 7	70 : 4	72 : 0	73 : 6	75 : 2
14	68 : 8	70 : 4	72 : 0	73 : 7	75 : 3
16	68 : 8	70 : 5	72 : 1	73 : 7	75 : 3
18	68 : 9	70 : 5	72 : 2	73 : 8	75 : 4
20	68 : 9	70 : 6	72 : 2	73 : 8	75 : 5
22	69 : 0	70 : 6	72 : 3	73 : 9	75 : 5
24	69 : 0	70 : 7	72 : 3	73 : 9	75 : 6
26	69 : 1	70 : 7	72 : 4	74 : 0	75 : 6
28	69 : 2	70 : 8	72 : 4	74 : 0	75 : 7
30	69 : 2	70 : 8	72 : 5	74 : 1	75 : 7
32	69 : 3	70 : 9	72 : 5	74 : 2	75 : 8
34	69 : 3	71 : 0	72 : 6	74 : 2	75 : 8
36	69 : 4	71 : 0	72 : 6	74 : 3	75 : 9
38	69 : 4	71 : 1	72 : 7	74 : 3	75 : 9
40	69 : 5	71 : 1	72 : 8	74 : 4	76 : 0
42	69 : 5	71 : 2	72 : 8	74 : 4	76 : 0
44	69 : 6	71 : 2	72 : 9	74 : 5	76 : 1
46	69 : 6	71 : 3	72 : 9	74 : 5	76 : 2
48	69 : 7	71 : 3	73 : 0	74 : 6	76 : 2
50	69 : 8	71 : 4	73 : 0	74 : 6	76 : 3
52	69 : 8	71 : 4	73 : 1	74 : 7	76 : 3
54	69 : 9	71 : 5	73 : 1	74 : 8	76 : 4
56	69 : 9	71 : 6	73 : 2	74 : 8	76 : 4
58	70 : 0	71 : 6	73 : 2	74 : 9	76 : 5
60	70 : 0	71 : 7	73 : 3	74 : 9	76 : 5

Tabula

Tabula Chordarum respectu Radii 100:0 partium.

Mn.	49. G. Chordæ	48. G. Chordæ	47. G. Chordæ	46. G. Chordæ	45. G. Chordæ
60	84:5	82:9	81:3	79:7	78:1
58	84:5	82:9	81:3	79:7	78:1
56	84:4	82:8	81:2	79:6	78:0
54	84:4	82:8	81:2	79:6	78:0
52	84:3	82:7	81:1	79:5	77:9
50	84:2	82:7	81:1	79:5	77:9
48	84:2	82:6	81:0	79:4	77:8
46	84:1	82:6	81:0	79:4	77:8
44	84:1	82:5	80:9	79:3	77:7
42	84:0	82:5	80:9	79:3	77:7
40	84:0	82:4	80:8	79:2	77:6
38	83:9	82:4	80:8	79:2	77:6
36	83:9	82:3	80:7	79:1	77:5
34	83:8	82:2	80:6	79:0	77:4
32	83:8	82:2	80:6	79:0	77:4
30	83:7	82:1	80:5	78:9	77:3
28	83:7	82:1	80:5	78:9	77:3
26	83:6	82:0	80:4	78:8	77:2
24	83:6	82:0	80:4	78:8	77:2
22	83:5	81:9	80:3	78:7	77:1
20	83:5	81:9	80:3	78:7	77:1
18	83:4	81:8	80:2	78:6	77:0
16	83:4	81:8	80:2	78:6	77:0
14	83:3	81:7	80:1	78:5	76:9
12	83:2	81:7	80:1	78:5	76:8
10	83:2	81:6	80:0	78:4	76:8
8	83:1	81:6	80:0	78:4	76:7
6	83:1	81:5	79:9	78:3	76:7
4	83:0	81:4	79:8	78:2	76:6
2	83:0	81:4	79:8	78:2	76:6
0	82:9	81:3	79:7	78:1	76:5

SYLLABUS NUMERORUM.

PARS PRIMA.

IN QUA

Proponuntur quædam ex Sphæra, Trigonometria, & Astronomia ad Gnomonicam Præliminaria.

NUMERUS I.

X. *Conver-*

PARS SECUNDA.

De Horologiis Primariis.

NUMERUS I.

PARS TERTIA.

De Horologiis Secundariis.

XXVII. *Con-*

PARS QUARTA.

De Reliquis Horologiorum Generibus.

NUMERUS I.

FINIS.

Error substantialis corrigendus.

Pag. 189. lineâ 15. locò: *Ità Sinus declinationis Plani*, ponatur: *Ità Sinus complementi* Anguli primi inventi.

Ad Compactorem.

Tabulæ Figurarum hujus Opusculi ità impressæ sunt: ut omnes simul junctæ in fine totius libelli affigi possint, ità ut singulæ folio albo affixæ, ac deinde explicatæ, totæ extra librum in conspectum veniant, complicatæ autem semel, præcisè intrà libelli margines recipiantur.